

## **Comunicação de Ciência Revolucionária?**

**Teresa Freire Mendes**

**Relatório  
de Estágio de Mestrado em Comunicação de Ciência**

**Abril, 2019**

# COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA REVOLUCIONÁRIA?

## RELATÓRIO DE ESTÁGIO DO MESTRADO EM COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA

FCSH - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa.  
Ano lectivo 2018-2019.  
Abril de 2019

Teresa Freire Mendes

Relatório de estágio apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre em Comunicação de Ciência, realizado sob a orientação científica do Doutor Carlos Catalão Alves.

## RESUMO

O presente relatório contextualiza e descreve actividades e aprendizagens integradas no estágio curricular do mestrado em Comunicação de Ciência da FCSH - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas e do Instituto de Tecnologia Química e Biológica, ambos da Universidade Nova de Lisboa, tendo como instituição de acolhimento a UOC – Universidade Aberta da Catalunha, no grupo de investigação liderado pelo sociólogo Eduard Aibar, com enfoque em Ciência Aberta e Inovação.

Como o título indica, este trabalho aborda a comunicação de ciência num contexto de ciência revolucionária, tendo como base a teoria dos paradigmas descrita pelo filósofo Thomas Kuhn, no seu livro *A estrutura das Revoluções Científicas*.

O ponto de interrogação do título torna perceptível a dúvida sobre o papel e potencial impacto do cidadão comum, e em particular do comunicador de ciência, nesse percurso do desenvolvimento dessa ciência.

O estágio, que implicou uma pausa na actividade profissional, incluiu uma imersão, durante três meses, numa instituição de investigação e ensino superior em Barcelona - um estudo de caso de como se organiza, como se trabalha e como se vive a ciência no interior de uma instituição científica, quais os desafios que se colocam, numa era onde a mudança é a única constante e a comunicação de ciência um tema omnipresente;

Permitiu, também, beneficiando do estatuto de estagiária, o acesso a bases de dados científicas, dificilmente acessíveis pelo cidadão comum; interessantes conversas semanais sobre temas de controvérsia em ciência, com o co-orientador deste estágio pela da instituição de acolhimento, Eduard Aibar, sociólogo, líder do grupo de investigação Ciência Aberta e Inovação da UOC, assim como colectar pistas para a continuação de um projecto pessoal de estudo na área da ciência revolucionária, relacionado com as experiências de Bell e onde se pretendia avaliar o potencial papel da Ciência Aberta e dos comunicadores de ciência num processo revolucionário da ciência.

O estágio permitiu ainda a consolidação de competências de divulgação e comunicação de ciência adquiridas na parte curricular do mestrado em Comunicação de Ciência, a partir de contextos autênticos de concretização prática particularmente na área da comunicação escrita e visual, dirigidos a vários tipos de públicos.

As actividades aqui reportadas incluem:

- (i) observação da forma de funcionamento da UOC, particularmente da área ligada à investigação e à comunicação;
- (ii) acompanhamento e envolvimento em tarefas relacionadas com a comunicação junto com investigadores e com a organização de evento científico;

- (iii) actividades autónomas e de iniciativa própria, entre as quais se destacam o desenvolvimento de histórias de ciência, para vários tipos de públicos e em vários formatos, instanciando o papel da comunicação de ciência em ciência revolucionária.
- (iv) o desenho dos próximos passos na estratégia de colocar Portugal na frente de um movimento de ciência revolucionária.

Palavras-chave: Ciência Aberta; wikipedia; comunicação de ciência; ciência revolucionária.

## SUMMARY

This report contextualizes and describes activities and learning integrated in the curricular stage of the MSc in Science Communication of the FCSH - Faculty of Social and Human Sciences and the Institute of Chemical and Biological Technology, both of the New University of Lisbon, having as host institution the UOC - Open University of Catalonia, in the research group led by the sociologist Eduard Aibar, with a focus on Open Science and Innovation.

As the title indicates, this paper addresses the communication of science in a context of revolutionary science, based on the theory of paradigms described by the philosopher Thomas Kuhn in his book *The Structure of Scientific Revolutions*.

The question mark of the title makes one question about the role and potential impact of the ordinary citizen, and in particular of the science communicator, in this course of the development of this science.

The internship, which involved a break in professional activity, included a three-month immersion in a research and higher education institution in Barcelona - a case study of how it is organized, how one works and how one lives science within a scientific institution, what the challenges are, in an era where change is the only constant and communication of science is a ubiquitous theme;

It also allowed access to scientific databases, which were difficult for the ordinary citizen to access, as a trainee; interesting weekly conversations on issues of controversy in science, with the co-supervisor of this stage by the host institution, Eduard Aibar, sociologist, leader of the research group Open Science and Innovation of the UOC, as well as collect clues for the continuation of a project research personnel in the field of revolutionary science, related to Bell's experiments and where it was intended to evaluate the potential role of Open Science and the communicators of science in a revolutionary process of science.

The internship also allowed for the consolidation of communication skills and communication of science acquired in the curricular part of the master's degree in Science Communication, starting from authentic contexts of practical concretion particularly in the area of written and visual communication, addressed to various types of public.

The activities reported here include

- (i) observation of the way the UOC operates, particularly in the area of research and communication;
- (ii) follow-up and involvement in communication-related tasks with researchers and the organization of a scientific event;
- (iii) autonomous and self-initiated activities, among which the development of science stories, for various types of public and in various formats, emphasizing the role of science communication in revolutionary science.
- (iv) the design of the next steps in the strategy of putting Portugal in front of a revolutionary science movement.

Keywords: Open Science; wikipedia; science communication; revolutionary science.

## ÍNDICE

<b>Resumo .....</b>	<b>3</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>7</b>
<b>Objectivos Do Estágio Integrado .....</b>	<b>8</b>
<b>Capítulo 1. Comunicação De Ciência.....</b>	<b>10</b>
INTRODUÇÃO .....	10
COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA - TÓPICOS RELEVANTES PARA A CIÊNCIA REVOLUCIONÁRIA .....	11
A COMUNICAÇÃO DA CIÊNCIA FEITA NA UOC, UMA UNIVERSIDADE COM 400 INVESTIGADORES – ENTREVISTA A RUBÉN PERMUY .....	18
<b>Capítulo 2. Ciência Aberta .....</b>	<b>24</b>
INTRODUÇÃO .....	24
CIÊNCIA ABERTA – TÓPICOS RELEVANTES PARA A CIÊNCIA REVOLUCIONÁRIA .....	25
UOC “SOME CRITICS TO OPEN SCIENCE”? .....	33
A PÁGINA DA WIKIPEDIA “BELL TEST EXPERIMENTS” – UM ESTUDO DE CASO .....	42
<b>Capítulo 3. Ciência Revolucionária?.....</b>	<b>60</b>
INTRODUÇÃO .....	60
“POR MARES NUNCA DANTES NAVEGADOS” - UMA VISÃO PARA PORTUGAL. ....	62
NÃO MATEM O MENSAGEIRO .....	63
<b>Capítulo 4. Para Concluir .....</b>	<b>66</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>69</b>
ANEXO 1: A COMPONENTE PRÁTICA DO ESTÁGIO DE COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA .....	70
ANEXO 2: PROPOSTA DE MESTRADO DE COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA .....	81

## INTRODUÇÃO

Não sou propriamente uma recém-licenciada em busca de uma oportunidade de emprego numa área em crescimento, à procura de competências técnicas ou da aquisição de um novo grau académico, ou prosseguir uma carreira na investigação em comunicação de ciência.

Tenho 60 anos de idade, vinte deles essencialmente ligados a uma actividade profissional na área da consultoria estratégica e operacional de produtos elevado conteúdo tecnológico ou inovação, desenvolvidos em empresas como a Portugal Telecom, Renault, Refer, EDP ou INESC. Esta especialização profissional foi construída com base em formação superior e pós-graduada em Química, Análise de Sistemas Informáticos, MBA em Gestão, Formação e Educação em *eLearning*, entre outras de mais curta duração, diversas, como a comunicação e a comunicação visual.

Recentemente, mas já há mais de dez anos, um outro interesse pessoal, na área da Física teórica, levou-me a autodidaticamente aprofundar conhecimentos nesta área científica, à inscrição no mestrado de Comunicação de Ciência da Universidade Nova de Lisboa e à realização de um estágio numa instituição de ensino e investigação, em Barcelona, com vista a estudar o ‘mercado’ da investigação científica, da política científica, da comunicação de ciência e do nível de preparação destes novos profissionais para os desafios de um papel activo em ciência revolucionária. Como dizia o meu professor de marketing John O'Shaughnessy [MBA, Universidade Nova de Lisboa, 1991], *‘não há especialistas em marketing, há especialistas em mercados’*.

É minha intenção, por muito pouco credível que possa parecer, propor para Portugal um projecto para acelerar a revolução científica na área da Física teórica, com benefícios de *‘first mover advantage’* (vantagem do primeiro a actuar) para o meu país, que incluirá acções relacionadas com a comunicação de ciência, que necessitam do envolvimento da comunidade portuguesa de comunicação de ciência, mas também iniciativas de ciência cidadã, na sua mais ampla definição [<sup>1</sup>], que inclui a ciência participada, envolvendo os cidadãos em todas as fases da atividade científica.

Em espírito de missão. Por Portugal e pela ciência.

*I know what I'm doing. I know I'm shocking you.*

Miley Cyrus

---

<sup>1</sup> Encontro Nacional de ciência cidadã, agendado para 24 Outubro de 2019, <https://www.ciencia-aberta.pt/ciencia-cidada>

## OBJECTIVOS DO ESTÁGIO INTEGRADO

A inscrição no mestrado de Comunicação de Ciência teve dois objectivos principais:

1. afectar tempo para estudar e pensar no tema da física teórica e ciência revolucionária, afastada de distrações motivadas por solicitação profissionais, assim como desenvolver competências pessoais técnicas na comunicação de ciência.
2. observar o estado da arte na área da comunicação de ciência, em geral e em particular em Portugal, de forma a poder avaliar o potencial desta comunidade e desta área científica e do conhecimento para acções concretas ligadas ao tema da ciência revolucionária.

Os objectivos gerais, divididos pelos dois pontos principais incluem:

- 1.1 Pesquisa e análise de artigos científicos no tema das experiências de Bell, desde 2016 e em particular no ano de 2018, assim como o impacto histórico e actual destas experiências na evolução da física, outras ciências naturais e humanas e da filosofia.
- 1.2 Construção de esboços ou especificação de peças de comunicação escrita e gráfica para diversos públicos interessados em ciência ou envolvidos nesta área científica.
- 2.1 Identificação de ferramentas úteis dentro do movimento da Ciência Aberta, ciência cidadã, ou de divulgação científica como a *Wikipedia*, jornalismo de ciência ou blogs, acessíveis aos comunicadores de ciência.
- 2.2 Análise da formação em comunicação de ciência e da dinâmica da comunidade portuguesa de comunicadores de ciência, em Portugal.

No que respeita ao estágio curricular integrado no mestrado de Comunicação de Ciência da Universidade Nova de Lisboa, tendo em conta a instituição e o grupo de investigação de acolhimento, respectivamente a Universidade Aberta da Catalunha e o grupo de investigação cujo enfoque se situa na Ciência Aberta e Inovação, os objectivos específicos definidos para este estágio são:

- i) Observar o trabalho realizado pela instituição de acolhimento, em termos de comunicação, organização e definição de prioridades;
- ii) Observar o trabalho do grupo de acolhimento relativo à Ciência Aberta e estudos sobre a *Wikipedia*;
- iii) Actualizar o conhecimento sobre o estado da arte da área científica das experiências de Bell e suas controvérsias;
- iv) Retribuir às duas instituições de acolhimento, Universidade Aberta da Catalunha e Universidade Nova de Lisboa, a oportunidade e boas condições de estudo que me proporcionaram:



- em Barcelona, através a participação em aspectos mais práticos da comunicação de ciência necessários no dia a dia do trabalho de um investigador, tais como a comunicação visual de apoio a palestras e encontros de cientistas, a formação em comunicação visual e o apoio logístico na organização de eventos científicos; e ainda a avaliação crítica e com sugestões de dois cursos de formação na área do empreendedorismo científico e da infografia.
- em Lisboa, em resposta à solicitação do coordenador do curso de mestrado, António Granado, para uma avaliação *SWOT* do mesmo, complementá-la com o desenvolvimento de uma proposta de sugestões para um novo programa para o curso de mestrado, dirigido à construção de uma comunidade de comunicadores de ciência com vista a um papel activo no movimento de ciência revolucionária.

v) Desenvolver e aplicar competências necessárias ao estabelecimento de uma comunicação eficaz com vários tipos de públicos, incluindo o científico.

# **CAPÍTULO 1. COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA**

## **INTRODUÇÃO**

Este capítulo tem como objectivo o levantamento de tópicos relevantes para a definição de uma estratégia para o envolvimento da comunidade de comunicadores de ciência em Portugal no movimento de ciência revolucionária.

Secção 1. Inclui a revisão das origens e evolução das actividades de comunicação de ciência, o papel dos cientistas e suas atitudes, o ponto de situação e agenda da investigação em comunicação de ciência e, para o caso particular de Portugal, como é vista e vivida a comunicação de ciência, oferta de formação e a política de ciência.

Secção 2. Descreve a actividade de comunicação de ciência numa instituição de ensino e investigação científica. Inclui uma entrevista a Rubén Permy, responsável pela comunicação da área de investigação da UOC – Universidade Aberta da Catalunha.

## Secção 1.

### COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA - TÓPICOS RELEVANTES PARA A CIÊNCIA REVOLUCIONÁRIA

#### A) COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA, UMA ACTIVIDADE EM VIAS DE PROFISSIONALIZAÇÃO

O termo ‘comunicação de ciência’ tem sido capturado por muitos actores de ciência, tais como governos, especialistas em relações públicas, universidades e instituições de investigação, jornalistas de ciência e *bloggers*, não esquecendo os cientistas, e para os quais a comunicação de ciência tem significados diferentes e cuja comunicação está comprometida de interesses especiais, dizem Weingart e Guenther, num artigo de revisão *Science Communication and the issue of trust*, de 2016 [2].

Segundo os autores, o *boom* da comunicação de ciência tem várias causas interrelacionadas, com particular relevância para o *drive* da democratização da ciência, que data do movimento revolucionário de Maio de 68 em França.

No entanto, os autores salientam o facto de nas últimas duas ou três décadas, a comunicação de ciência ter-se tornado mais uma indústria do que um conjunto de bem intencionados cientistas, jornalistas ou divulgadores de ciência que se dedicam a informar públicos interessados sobre os últimos avanços da ciência e da investigação. Segundo Weingart e Guenther, a comunicação de ciência transformou-se numa arena onde múltiplos interessados lutam por atenção e por poder, pois há fundos envolvidos neste jogo, empregos para capturar e novas identidades profissionais em causa.

Os autores concluem que, sendo a comunicação de ciência uma ligação crucial entre o mundo onde o conhecimento é produzido e o público generalizado, a credibilidade da ciência está efectivamente dependente da credibilidade da comunicação de ciência.

#### B) A COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA EM PORTUGAL

Uma imagem do que se passa em Portugal é apresentada no relatório *Cultura Científica em Portugal*, de António Granado e José Victor Malheiros, dois jornalistas de nosso país, com actividade na área da comunicação de ciência, publicado pela Fundação José Manuel dos Santos, em 2015. [3]

O relatório recorre a exemplos ilustrativos do que se faz no nosso país em termos de investigação em comunicação de ciência, em particular os trabalhos das investigadoras Marta

---

<sup>2</sup> Weingart, P., Guenther, L., 2016, *Science communication and the issue of trust*, Journal of Science Communication 15(05)(2016)C01.  
[https://jcom.sissa.it/archive/15/05/JCOM\\_1505\\_2016\\_C00/JCOM\\_1505\\_2016\\_C01.pdf](https://jcom.sissa.it/archive/15/05/JCOM_1505_2016_C00/JCOM_1505_2016_C01.pdf)

<sup>3</sup> Granado, J e Malheiros, J. , 2015, *Cultura Científica em Portugal*, Fundação José Manuel dos Santos.  
<https://www.ffms.pt/publicacoes/detalhe/1581/cultura-cientifica-em-portugal>

Entradas e Ana Delegado, e oferece um levantamento histórico até 2015, de actividades e entidades envolvidas na divulgação de ciência em Portugal.

Especialmente relevante é o capítulo sobre associações de comunicadores de ciência com actividade de promoção da cultura científica, das quais 90% foram criadas após o 25 de Abril de 1974 e um terço na última década.

Destacam-se a página de *facebook* SciCom Portugal, que chegou a atingir próximo de um milhar de seguidores e a Associação SciComPt – Associação de Comunicação de Ciência SciComPt [4], entre uma dezena de outras, como a Comcept – Comunidade Céptica Portuguesa.

Para além do interesse destas associações na divulgação científica e aumento da cultura científica em Portugal, o relatório e os estudos reportados, mostram também a evidencia da industrialização do sector em termos da procura da melhoria da formação, captação de recursos, procura de emprego e novas identidades profissionais.

A Associação de Comunicação de Ciência SciComPt não pretende conceber ou realizar acções de divulgação científica ela própria, sendo o seu objectivo ser um ponto de encontro, de troca de experiências, de informação, de debate e de formação dos diferentes profissionais de comunicação de ciência. [Granado e Malheiros, 2015, pág. 75]

Algumas destas associações foram de facto formalizadas, afim de participar em iniciativas promovidas pela Agência Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica. [Granado e Malheiros, 2015, pág. 72]

Em termos de recursos disponíveis para a comunicação de ciência, a comunidade parece ser ainda pequena, mas com potencial de crescimento.

Não existem números sobre o total de pessoas activamente envolvidas nestas associações em actividades de divulgação/comunicação mas, na nossa opinião, é seguro estimar que elas se contam em centenas. [Granado e Malheiros, 2015, pág. 73]

Mais recentemente, e já após 2015, foi criada uma nova associação, PIC - Plataforma de Interface à Ciência [5], cujo principal objectivo é a promoção e valorização dos profissionais e das áreas de interface à investigação que sustentam o sistema científico e tecnológico nacional.

## **O ENVOLVIMENTO DOS CIENTISTAS EM COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA**

Sobre o papel dos cientistas na área da comunicação de ciência, o relatório de Granado e Malheiros descreve os resultados do estudo realizado por Marta Entradas, sobre

---

<sup>4</sup> Site da Associação de Comunicação de Ciência SciComPt, <http://scicom.pt>

<sup>5</sup> Site da Plataforma de Interface à Ciência, <https://sites.google.com/view/PIC-pt>

o envolvimento societal das Unidades de investigação e desenvolvimento, em Portugal, incluído no projecto *MORE-PE – Mobilising research institutes for public engagement* [6], onde se pode ler:

A esmagadora maioria das unidades de I&D fá-lo para disseminar os resultados de investigação (61,8%), 16,7% para responderem às políticas nacionais de cultura científica, e 12% como resposta a exigências de comunicação das instituições de financiamento. De menor importância parecem ser a projecção da imagem, a atracção de financiamento público, a atracção de apoio do público e as exigências por parte das próprias instituições onde as unidades se inserem.” Apenas uma minoria das unidades (6,4%) refere “a necessidade de ouvir e envolver os cidadãos em questões de ciência e tecnologia” como razão principal para a sua actividade de comunicação. [Granado e Malheiros, 2015, pág. 31]

\*\*\*

Um inquérito a investigadores sobre os factores que afectam o envolvimento dos investigadores em actividades com o público, realizado pelo *Consortium of UK public research funders* [7], em 2015, detalha as barreiras que impedem os investigadores se envolverem em actividades de comunicação de ciência dirigidas a outros públicos que não os seus pares.

As barreiras foram classificadas em três tipos:

- barreiras relacionadas com o trabalho, tais como tempo, dinheiro e formação;
- barreiras relacionadas com atitudes (e.g., quando os investigadores acham que a sua investigação é demasiado especializada);
- barreiras estruturais, que se referem a factores relacionadas com a instituição onde trabalham e que afecta a sua participação.

O estudo revela ainda os factores que poderiam encorajar a participação dos investigadores, que incluem recompensas e o reconhecimento inter-instituições.

Um inquérito mais antigo, de 2006, realizado pela *Royal Society* sobre uma amostra de 1 500 investigadores do Reino Unido [8] refere que uma larga proporção de cientistas vê as actividades de disseminação como ocupação de baixo *status*.

---

<sup>6</sup> Entradas, M., 2015, *Envolvimento societal pelos centros de I&D*, capítulo do livro *40 Anos de Políticas de Ciência e de Ensino Superior*, de Maria de Lurdes Rodrigues e Manuel Heitor (org.). Lisboa: Almedina.

<sup>7</sup> Consortium of UK public research funders, 2015, *Factors Affecting Public Engagement by Researchers*. Report from the Consortium of UK public research funders. <https://wellcome.ac.uk/news/what-are-barriers-uk-researchers-engaging-public>

<sup>8</sup> The Royal Society, 2006, *Science Communication*, <https://royalsociety.org/topics-policy/publications/2006/science-communication/>

Um outro inquérito que incluiu mais de 7000 investigadores do *CNRS – Centre National de Recherche Scientifique* francês <sup>[9]</sup>, realizado em 2011, revela a existência de três sub-grupos de investigadores do que diz respeito ao seu envolvimento com actividades de disseminação de ciência junto do grande público. Pablo Jensen, o autor do estudo, nas suas conclusões, apresenta recomendações diferenciadas para políticas de ciência para cada um dos sub-grupos.

Para grupo ao qual chamou ‘cientistas inactivos’, o autor sugere incentivos a um clima favorável à popularização, como por exemplo a criação de um prémio anual para a melhor iniciativa de popularização; para a ‘sub-população aberta’, sugere o apoio prático sobre como organizar uma exposição ou lidar com entrevistas; enquanto para os ‘sempre activos’, sugere o reconhecimento dessa sua actividade.

Jensen adverte, no entanto, que embora a divulgação educacional seja oficialmente reconhecida como um dever dos investigadores, as estatísticas do seu estudo mostram que ela não é reconhecida para progressão na carreira. Para o autor a mensagem real enviada pela instituição aos divulgadores parece ser: ‘interaja com o público se achar divertido, mas não dentro do seu tempo de trabalho, que deve ser usado para a publicação de artigos em revistas internacionais’. [Jensen 2011, pág. 35]

## **A INVESTIGAÇÃO EM COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA**

Uma componente importante para a credibilização da comunicação de ciência e dos comunicadores de ciência junto, não só a generalidade do público, como também junto à comunidade científica, é a consolidação da comunicação de ciência como ramo científico por direito próprio.

Um relatório publicado em 2017, *Communicating Science Effectively*, concebido pelo *US - National Academy of Sciences* <sup>[10]</sup>, apresenta uma proposta de agenda para a investigação na área.

O relatório inclui uma extensa e completa revisão da bibliografia da investigação em comunicação de ciência. Confirma que também nesta área a comunidade de investigadores é ainda relativamente pequena, enfatiza a necessidade de ciência para melhorar a comunicação de ciência, explora a complexidade de comunicar ciência, a natureza das controvérsias publicas com ligação à ciência e a necessidade de construção de uma solida base de conhecimento para uma eficaz comunicação de ciência.

---

<sup>9</sup> Jensen, P., 2011, *A statistical picture of popularization activities and their evolutions in France*, Public Understand. Sci. 20(1) (2011) 26–36

<sup>10</sup> National Academy of Sciences, 2017, *“Communicating Science Effectively”*, National Academy Press, <https://www.nap.edu/catalog/23674/communicating-science-effectively-a-research-agenda>

Alerta, no entanto, que um dos desafios que mais penaliza a investigação em comunicação de ciência é o longo tempo que decorre entre a proposta destes projectos e a obtenção de financiamento para os realizar.

#### **A POLÍTICA DE CIÊNCIA EM PORTUGAL, EM FASE FAVORÁVEL PARA A COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA.**

Manuel Heitor, ministro português da ciência, tecnologia e ensino superior, anunciou, no encontro *Ciência 2016* [11], duas iniciativas com potencial estratégico para o desenvolvimento da comunicação de ciência em Portugal:

- A orientação para que, a partir de 2017, as instituições do sistema científico e tecnológico, utilizem pelo menos 5% do financiamento de todos os projectos plurianuais financiados pela FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, a única instituição de financiamento público no nosso país .
- Também para 2017, a criação de um programa governamental para a alocação de verbas públicas, até 1% do orçamento da FCT, para um orçamento participativo para a ciência [12], onde os cidadãos podem propor e votar ideias para projectos de investigação, de comunicação de ciência, ou ainda para infraestruturas, a ser implementados por equipas de investigadores e departamentos do estado.

Sobre a primeira, ainda é cedo para se poder avaliar o seu impacto; da segunda, alguns resultados já foram apresentados.

No início de 2018 foram seleccionados sete projectos de ciência do orçamento participativo, de uma lista de 38 projectos aprovados em áreas que, para além da ciência incluíam cultura, administração interna, justiça, educação e formação de adultos, com financiamento para os projectos na área da ciência que totaliza 364.160 euros, mais de 10% de um orçamento de 3 milhões de euros alocados a totalidade do orçamento participativo de 2017. [13]

O programa Ciência Viva, em parceria com a FCT – Fundação de Ciência e Tecnologia, lançou um concurso público para a execução dos oito projectos vencedores, dirigida a entidades do sistema científico português, mas também para associações sem fins lucrativos com objecto social que incluía a promoção da cultura e/ou literacia científica e tecnológica. [14]

---

<sup>11</sup> Heitor, M., 2016, *Discurso de Abertura*, Encontro Nacional de Ciência, <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=e8fbab4f-1256-4899-9262-e432c3803837>

<sup>12</sup> Orçamento participativo de Portugal, <https://opp.gov.pt>

<sup>13</sup> Projectos vencedores do Orçamento participativo de Portugal, 2017, <https://opp.gov.pt/winners2017>

<sup>14</sup> Execução das ideias vencedoras da edição 2017, Ciência Viva. <http://www.cienciaviva.pt/concurso/oppciencia/>

A 11 de Outubro de 2018, um comunicado de imprensa do gabinete da ministra da presidência e modernização administrativa, anunciou que dos vinte e dois projectos mais votados, que implicarão um investimento de quatro milhões e meio de euros do orçamento participativo, só foi selecionado um projecto da área da ciência - *Tabernas do Alentejo, Arte e Ciência* - um projecto regional do Alentejo, vencedor com 5052 votos e cujo orçamento não ultrapassa os 68 mil euros. O comunicado refere ainda que *os proponentes terão um papel importante nesta fase, através da sua participação nas diversas etapas de implementação dos projetos* [15].

No orçamento participativo de 2018 estão para votação, durante 2019, 64 propostas de projectos classificados como pertencendo à área de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior [16]. Destes projectos destacam-se, por exemplo:

- *Plataforma agregada de projetos científicos*, de Francisco Vieira, para a disseminação, procura e promoção da rede nacional de investigação, com especial foco nos projetos de investigação e que inclui uma vertente “aberta” para projectos em busca de meios alternativos de financiamento;
- *Ciência de “Alta Performance”*, de Maria do Amparo Ferreira Faustino, que pretende a oferta de programas para alunos do ensino secundário, para além do entretenimento com ciência, e que visem *o desenvolvimento de competências ligadas ao pensamento científico nomeadamente através da resolução de problemas específicos que nos são colocados hoje*;
- ou ainda o projecto *Empoderamento científico nacional - formação em gestão de ciência para investigadores*, um segundo projecto de Francisco Vieira, pela criação de uma rede formativa de apoio à autoria científica que, por um lado, promova o conhecimento sobre a estrutura da produção e disseminação de ciência atual e, por outro lado, apoie a qualidade do processo de produção de conhecimento, desde a revisão de literatura à análise e discussão de resultados de investigação.

\*\*\*

Numa iniciativa anterior, mas igualmente relevante para a ciência e em particular para a comunicação de ciência, Portugal mostrou liderança e visão no apoio ao movimento de Ciência Aberta, através de numa Resolução do Conselho de Ministros de 2016, que definiu um grupo de trabalho, linhas orientadoras e um pacote de recomendações que abrem oportunidades de trabalho para comunicadores de ciência. [17]

---

<sup>15</sup> Fundação de Ciência e Tecnologia, 2017, *Aberto o Concurso para a Execução de Propostas do Orçamento Participativo Portugal*, Notícia de 6 Feb 2017, [https://www.fct.pt/noticias/index.phtml.pt?id=309&/2018/2/Aberto\\_o\\_Concurso\\_para\\_Execução\\_de\\_Propostas\\_do\\_Orçamento\\_Participativo\\_Portugal](https://www.fct.pt/noticias/index.phtml.pt?id=309&/2018/2/Aberto_o_Concurso_para_Execução_de_Propostas_do_Orçamento_Participativo_Portugal), e Programa Ciência Viva, 2017, *Convite público à Apresentação de Candidaturas*, <http://www.cienciaviva.pt/concurso/oppciencia/>

<sup>16</sup> Lista de projectos propostos ao Orçamento Participativo de Portugal, obtida a 20 de Março de 2019, [https://opp.gov.pt/p?ordering=created\\_at&area=science&#proposals-list](https://opp.gov.pt/p?ordering=created_at&area=science&#proposals-list).

<sup>17</sup> Site Ciência Aberta, *Política Nacional de Ciência Aberta*, <https://www.ciencia-aberta.pt/pnca>



## A OFERTA DE FORMAÇÃO EM COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA EM PORTUGAL

O já citado relatório de Granado e Malheiros dedica um capítulo à formação em comunicação de ciência em Portugal, onde podemos encontrar um leque variado de iniciativas de formação, desde o início deste século, que vão desde a formação especializada para jornalistas, até disciplinas de ilustração científica em cursos de *design*, artes e de ciência, cursos de mestrado e programas doutorais em várias cidades do país, como Évora, Coimbra, Porto e Lisboa, assim como iniciativas de instituições de investigação para formação de cientistas.

Esse retrato é o de uma área à procura de públicos interessados na temática, quer sejam jovens jornalistas em busca de especialização, professores do ensino secundário interessados em transmitir melhor ciência nas suas aulas, ou cientistas empenhados em fazer chegar a ciência que fazem a um público mais alargado. [Granado e Malheiros, 2015, pág. 59] (t.a.)

Hoje destaca-se em termos de formação de nível superior o mestrado de Comunicação de Ciência da Universidade Nova de Lisboa, iniciado no ano lectivo de 2011/2012, já com oito anos de maturidade, mas também o doutoramento em Ensino e Divulgação das Ciências da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto iniciado no ano lectivo de 2010/2011 e ainda a nova aposta do curso de mestrado de Cultura Científica e Divulgação de Ciência da Faculdade de Ciências de Lisboa [<sup>18</sup>], que arrancou no ano lectivo de 2017/2018.

---

<sup>18</sup> Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, *Mestrado de Cultura Científica e Divulgação*, <https://fenix.ciencias.ulisboa.pt/degrees/mscos-2253350296879107>

## Secção 2.

### **A COMUNICAÇÃO DA CIÊNCIA FEITA NA UOC, UMA UNIVERSIDADE COM 400 INVESTIGADORES – ENTREVISTA A RUBÉN PERMUY**

Rubén Permuy é um jovem, galego, licenciado em Jornalismo pela Universidade de Santiago de Compostela e mestre em Comunicação Científica, Médica e Ambiental pela Universidade Pompeu Fabra. Membro da Associação Catalã de Comunicação Científica. Trabalhou tanto para organizações de *media*, quanto para universidades e instituições, desenvolvendo informações científicas e, também realizando atividades de disseminação. Atualmente é Chefe de Comunicação do Gabinete de Apoio à Pesquisa e Transferência de Conhecimento (OSRT) da UOC. Curriculum interessante.

Uma pequena pesquisa Google revela que Rubén foi também jornalista na Radio Voz Compostela; editor de conteúdos em programas de entretenimento para televisão estatal e regional com o produtor Gestmusic Endemol; orador de um programa de rádio em galego em Barcelona, *Galiza ... algo mais*, em Sants3ràdio; diretor de um documentário com o Observatório da Comunicação Científica da UPF, intitulado *Una noche al laboratorio*, financiado pelo Ministério da Ciência e Inovação e atualmente responsável pela comunicação e secretário técnico da Associação Catalã de Comunicação Científica (ACCC) e o responsável pela comunicação do Gabinete de Apoio à Pesquisa e Transferência da Universitat Oberta de Catalunya. Foi o vencedor em 2011 do prêmio internacional para o vídeo científico mais votado do concurso *Science of the city*.

Bastou um encontro casual na Cafeteria da sede da UOC com membros da equipa responsável pela Comunicação Institucional da UOC para que me tenha sido facilitado um convite de Rubén para uma entrevista no seu gabinete na UOC, situado no Parc Mediterrani de la Tecnologia, em Castelldefels, a 20 quilómetros de distância da sede da UOC, na periferia de Barcelona.

Sem dúvida que a UOC tenta facilitar a vida aos seus colaboradores – um táxi, aliás um *Táxi Ecológico* de uma companhia de táxis que só utiliza automóveis com motor eléctrico, está disponível sempre que previamente solicitado, em horários pré-definidos para permitir a partilha por vários interessados, e facilitar o transporte entre os três *campus* principais da UOC – Tibidabo, 22@ e Castelldefels. É efectivamente uma alternativa confortável e eficaz à viagem de no mínimo hora e meia, conjugando três diferentes meios de transporte públicos e ainda uma caminhada de 15 minutos. A Universidade oferece a ida e também a volta.

• • •

À pergunta sobre como se faz comunicação de ciência na UOC, Rubén Permuy responde com gosto e entusiasmo. Usando projecção e multimédia, a conversa flui a partir de um ponto central – o plano estratégico da UOC.

Vou seguindo a história de como se desenvolveu o plano plurianual 2014-2020 de estratégia da UOC para a área de comunicação, a concepção do plano operacional para 2014-

2016, que foi realizado de forma colaborativa e descentralizada. Uma inovação institucional muito ligada à missão da UOC.

De forma transparente, mas sem grande detalhe, Permuy revela as áreas em que nem tudo correu como o planeado, as lições a aprender e como, no momento, todo o departamento se encontra atarefadamente envolvido no desenvolvimento do planeamento estratégico para o próximo biénio. A breve, mas abrangente descrição desse plano inclui não só explicação, mas até o envio de *links* ilustrativos das várias acções, disponíveis na intranet UOC, que mais tarde poderão aportar detalhes interessantes.

Uma das linhas estratégicas definidas no plano estratégico inclui a aposta na internacionalização da investigação da UOC, razão por que *um dos objectivos operacionais definidos foi criar uma maior visibilidade dos seus investigadores junto à imprensa*, diz Rubén Permuy. Nasceu o *Directório dos Experts* que lista e classifica a área em que cada um dos investigadores da UOC se distingue, fornecendo ainda os seus contactos mais directos.

Sobre Ciência Aberta, um outro eixo estratégico, aliás um dos mais importantes na UOC, Permuy releva o Repositório aberto O2 e a diretiva em vigor desde 2010, que obriga a que toda a produção científica - mas também educacional - da UOC seja disponibilizada de forma fácil, gratuita e permanente. Assim se lê no site da Biblioteca da UOC <sup>[19]</sup>:

O mandato exige que os funcionários da Universidade depositem em acesso aberto a fim de coletar todas as produções científicas e educacionais produzidas dentro da Universidade. Acesso aberto significa acesso on-line, gratuito, imediato e permanente ao texto completo de um artigo científico ou académico, apresentação, artigo ... As características distintivas da política da UOC são a integração de todas as comunidades da Universidade, levando em consideração pessoal de pesquisa, ensino e gestão, bem como tendo em conta todos os tipos de documentos gerados na universidade.

A propósito de Ciência Aberta, Rubén Permuy não deixa de mostrar conhecimento e ainda um reconhecimento pelo bom trabalho realizado por Portugal nesta área e conta como conheceu alguns investigadores portugueses em encontros científicos da especialidade onde se apercebeu da prioridade política colocada na Ciência Aberta em Portugal, sublinhada nos discursos de Manuel Heitor, ministro português da ciência, tecnologia e ensino superior.

Do que correu menos bem na área da comunicação, particularmente na relação com a comunidade interna de investigadores, Rubén não desvenda detalhes, mas refere como exemplo o primeiro concurso *Research Show Case*, um concurso tipo-*Famelab* que desafiou todos os investigadores da UOC a apresentar um tema científico em 10 minutos perante uma audiência e um júri, e que incluía um prémio monetário para o vencedor. A sua primeira edição aconteceu em 2017, mas não se repetiu em 2018, *‘para termos tempo de repensar um novo modelo que ultrapasse as dificuldades encontradas no primeiro formato’*, confessa Rubén Permuy, garantindo que deverá com certeza ser repetido em 2019 com novos moldes que ainda estão em discussão.

O modelo de *governance* do departamento de comunicação da UOC também foi evoluindo ao longo do tempo à medida que a experiência mostrava o que funcionava e não

---

<sup>19</sup> O2 - Repositório Aberto da UOC – Universitat Oberta de Catalunya <http://biblioteca.uoc.edu/es/recursos/el-repositorio-institucional-de-la-uoc-o2>

funcionava bem no trabalho com a comunidade científica interna. A criação de uma área de interface, com um recuso do departamento de comunicação, disponível a tempo inteiro junto de cada um dos vários departamentos de investigação foi uma das medidas mais eficazes. Um outro recurso, primeiro à experiência, mas depois sub-contratado, embora a tempo parcial, está disponível para apoiar localmente os investigadores no que diz respeito à comunicação em redes sociais, com muita procura.

Como exemplo de boas práticas, a nova imagem da UOC, desenhada em 2016, trouxe uma modernidade e uniformidade à comunicação escrita, áudio e vídeo para toda as áreas da UOC, incluindo a área específica da investigação e inovação, tendo sido disponibilizados Guias de Estilo, *Templates* de *Word* e *PowerPoint*, bibliotecas de ícones e múltiplas campanhas de comunicação interna relacionada com a importância da comunicação visual.

• • •

Inúmeros prémios foram concedidos a esta Universidade na área da comunicação institucional, revela Permuy. Só nos *Transform Awards Europe*, da iniciativa de revista *Transform - The only global magazine for rebranding and brand development*, a UOC arrecadou quatro prémios: Ouro pela Melhor Comunicação Interna, Prata por Melhor Uso da *Audiobranding*, Bronze pela Melhor Arquitetura de Marca e Menção Honrosa pela Melhor Identidade Visual para o setor educacional.

A UOC foi também finalista do *Premier Partner Awards* da Google em 2018 para a região EMEA (Europa, Oriente Médio e África) na categoria de inovação em vídeo. Desde o seu lançamento em Junho de 2017, a campanha – *Siempre* obteve mais de seis milhões e meio de visualizações no *Youtube*. Os vídeos foram divulgados não só nos canais da própria universidade, *Youtube* e nas redes sociais, como também em *outdoors*. Actualmente, o vídeo *Siempre* ainda é usado na campanha dirigida a três mercados geográficos diferentes, a Catalunha, o resto da Espanha e na América Latina.

A imagem da Universidade e das suas pessoas é uma das grandes apostas da UOC para alavancar tanto as vertentes de investigação, como a da educação e da transferência tecnológica. Uma pesquisa no seu site institucional usando a palavra *Award*, mostra mais prémios recentes, que vão desde às *Apps* do *eHealth Center*, à Biblioteca, vários prémios atribuídos pelos *Learning Impact Awards*, ou pela IEEE, que recentemente premiou um sensor desenvolvido pelo grupo de investigadores da UOC *Wireless Network*: ‘o prémio foi concedido para demonstrar um sistema cibernético robusto e interativo usando computação em nuvem’, explicou Rubén Permuy.

• • •

Existem portais para cada uma das grandes áreas de actividades da UOC, não esquecendo a área de *Rechercha e Inovacion* (R&I), departamentos e grupos de investigação, com conteúdos geridos pelos próprios grupos, incluindo blogs.

Só o canal de *Youtube UOC R&I* disponibiliza uma centena de vídeos de qualidade profissional, principalmente de entrevista. Para além deste canal a UOC ainda disponibiliza os canais *UOC - Universitat Oberta de Catalunya*, com 17 mil inscritos, *UOC Institucional*, *UOC Actualitat*, *UOC Studis*, *UOC Corporate* e *UOC X Xtended Studies*.

Mensalmente é produzida uma *newsletter* específica para a comunidade dos investigadores, difundida por *email* e arquivada no portal interno, que inclui material multimédia em vídeo, por exemplo entrevistas, que é o conteúdo que os investigadores mais apreciam, garante Permuy, o anúncio de *Calls* para publicações científicas e programas de financiamento, assim como a agenda de eventos específicos internos e de participação da UOC e notícias de interesse para essa comunidade.

Anualmente é organizado um grande Encontro de Investigadores da UOC, onde se apresenta e discute o balanço do ano anterior e as perspectivas para o novo ano, posteriormente disponibilizado em vídeo. Estão disponíveis tanto vídeos de curta duração com os do Balanço-Ano, assim como os das próprias apresentações de uma hora, filmadas no auditório e inclusivamente difundidas em *webstreaming live* para quem não se pôde deslocar a Barcelona para o evento.

Em 2018 o orador convidado do UOC R&I *Meeting Day*, foi Michele Catanzaro, jornalista científico do El Periódico de Catalunya e vencedor de um prêmio europeu de jornalismo científico que falou sobre *Popular scientific writing*, numa sessão onde o jornalista abordou as questões a serem levadas em conta para transformar os artigos científicos em textos informativos para diferentes formatos. [20]

Em 2017 o tema do convidado principal do encontro foi *Incrementar la visibilitat dels articles científics*, desenvolvido por Mari Váñez, técnica da Serviços Biblioteca de apoio à Investigação da UOC e Professora Associada do Departamento de Comunicação da UPF (Universidade Pompeu Fabra, uma instituição de ensino superior pública catalã sediada em Barcelona, na Catalunha, onde Permuy fez o seu mestrado de Comunicação de Ciência) visou alertar os investigadores da UOC para o facto de a difusão de artigos científicos passar por diferentes etapas e não terminar quando o artigo é publicado; '*antes se inicia uma nova fase para tentar alcançar o máximo impacto possível*', sublinhava Mari Váñez. [21]

Rubén Permuy reforça que um outro dos principais eixos estratégicos relacionados com a comunicação de ciência se foca no apoio a projectos de transferência de conhecimento e tecnologia para as empresas. Entre 2016 e 2017 foram, por exemplo, criadas novas estruturas de apoio à investigação e à criação de empresas de cariz tecnológico: a *UOC Corporate*, para um mais próximo relacionamento entre a universidade e o tecido empresarial; a incubadora de empresas *SPIN UOC* e ainda a *Invergy* dirigidas à criação e

---

<sup>20</sup> Catanzaro, M., 3 Abril 2018, *R&I Meeting day: Popular scientific writing*, Canal de Youtube da UOC – Universitat Oberta de Catalunya, <https://www.youtube.com/watch?v=0m2kTkxfv1Q>

<sup>21</sup> Váñez, M., 2 Junho 2017, *UOC R&I Meeting Day: Incrementar la visibilitat dels articles científics*, Canal de Youtube da UOC – Universitat Oberta de Catalunya, <https://www.youtube.com/watch?v=fMgOMy1BJF0>

desenvolvimento de *Start-Ups*, especificamente dirigidas aos investigadores, estudantes e colaboradores da UOC.

‘O nosso trabalho no gabinete de apoio está principalmente relacionado com a divulgação em projectos de investigação’, diz Rubén Permuy, Por exemplo projectos que já estão na fase do desenvolvimento de patentes e cuja oferta seja dirigida a empresas que possam ter interesse nessas tecnologias. ‘Desenvolvemos produtos de comunicação para apresentar em encontros e feiras de tecnologia’, elucida.

Nesses processos são criados vídeos de curta duração, com entrevistas aos investigadores e a demonstração do potencial dessas novas tecnologias, assim como brochuras electrónicas e em papel, profissionalmente concebidas com recurso a empresas externas especificamente contratadas para o efeito. A equipa de comunicação da UOC não é grande, refere Permuy, ‘pelo que sub-contratamos todos os trabalhos especializados’.

• • •

O galego Rubén Permuy orgulha-se de bem compreender o português e é um contador de histórias. Por várias vezes nos cruzámos à porta da sede da UOC, onde se situa a área para fumadores, para conversar sobre um pouco de tudo, inclusive sobre as ligações Portugal-Galiza. Permuy relata episódios de uma história comum, mas vista do lado galego, como por exemplo o impacto positivo que os intelectuais portugueses tiveram no estudo e história da língua e cultura galegas, nos finais do século XIX, início do século XX, que os galegos não esquecem.

Uma conversa ficou ainda por fazer. Gostaria de poder ter tido a oportunidade de ficar a conhecer a sua opinião sobre *Os Escépticos no Pub* [22], um dos grupos de trabalho de disseminação por terras galegas que ele ajudou a crescer, um projecto parecido com o *projecto PubHD* que existe em Portugal [23], mas com a *nuance* de ser dinamizado por um grupo de cépticos da ciência. O projecto *Os Escépticos no Pub* inclui palestras, conferências ou colóquios que acontecem, num bar, em Santiago de Compostela.

‘Escepticos ante o canábis’ ou ‘Que aprendemos sobre os Incêndios Florestais de 2017’ ou ainda o ‘Desmontando mitos sobre a sexualidade humana’, parecem temas que levariam um publico interessado e interessante até a um bar para uma conversa com investigadores.

• • •

A entrevista a Rubén Permuy, para além de abrangente, revelou aspectos inovadores da *governance* da UOC, uma instituição científica e educacional que, provavelmente devido à sua exclusiva dedicação ao ensino à distância, suportadas por um conjunto de ferramentas colaborativas *web*, lhes facilita o desenvolvimento de actividades como a planificação

---

<sup>22</sup> *Projecto Escépticos no Pub*, <http://eeep-compostela.blogspot.com>

<sup>23</sup> Página do projecto *PubHd Portugal*, <https://pubhd.wordpress.com/tag/portugal/>

estratégica colaborativa e a implementação de diversificadas acções que potenciam os valores da UOC.

O compromisso da instituição com a comunicação, quer interna, quer externa, aposta em conteúdos infográficos ou em vídeo, de qualidade reconhecida, numa estratégia que não descarta outros meios de comunicação com o público, como o uso de publicidade de rua.

Mas, exactamente por ser uma instituição onde tanto estudantes, como colaboradores, docentes e investigadores, se sentem confortáveis com um trabalho à distância, é de relevar a quantidade e variedade de eventos presenciais disponibilizados pela instituição para manter o contacto com o espaço físico da Universidade e potenciar o *networking*.

## CAPÍTULO 2. CIÊNCIA ABERTA

### INTRODUÇÃO

Este capítulo é dedicado à Ciência Aberta, um movimento ainda em fase de definição e constante evolução, que visa a credibilização, justiça e transparência da investigação científica e a democratização da ciência.

Secção 1: Inclui um enquadramento histórico, taxonomia, actividade em Portugal, a aposta europeia e alguns exemplos relevantes relacionados com a revisão por pares aberta.

Secção 2: Descreve a palestra, *Some Critics to Open Science*, realizada por Eduard Aibar, coordenador do grupo *OSI -Open Science and Innovation*, onde foi realizado este estágio.

Secção 3: Apresenta alguns estudos quantitativos realizados pelo grupo OSI sobre a *Wikipedia*, particularmente o comportamento e atitudes da comunidade científica face à *Wikipedia* e o papel das mulheres como editoras de páginas na *Wikipedia*.

Secção 4: Apresenta um estudo de caso, realizado com base na metodologia utilizada pelo grupo OSI, na análise qualitativa de páginas da *Wikipedia*. A página escolhida foi a “Bell test experiments” da *Wikipedia* em língua inglesa.



## Secção 1.

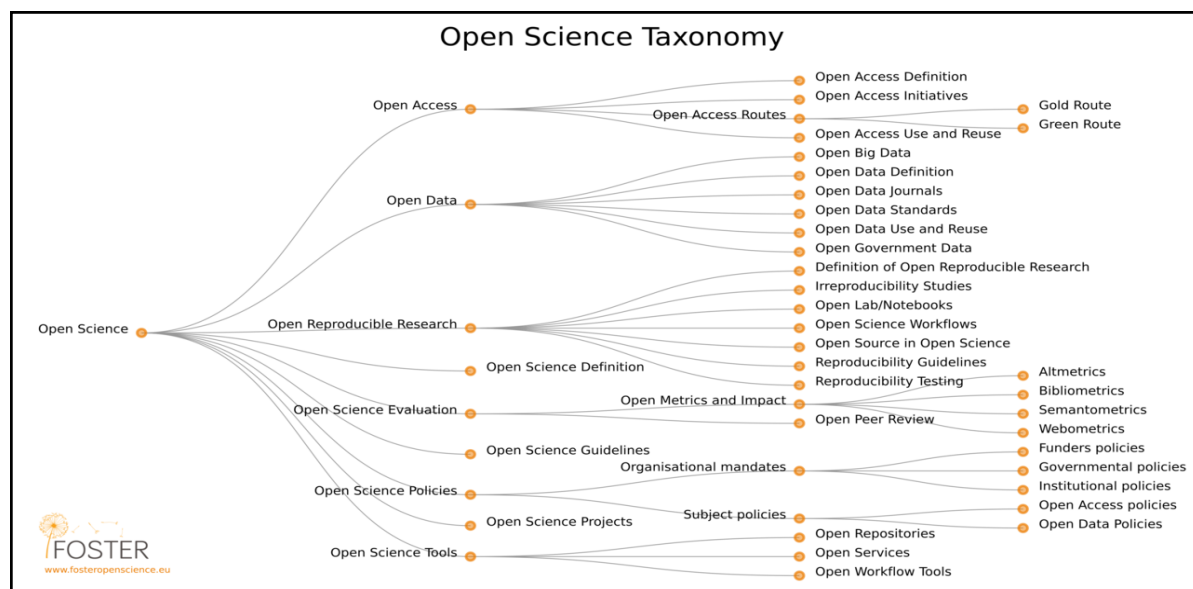
### CIÊNCIA ABERTA – TÓPICOS RELEVANTES PARA A CIÊNCIA REVOLUCIONÁRIA

Historicamente a Ciência Aberta apareceu como uma proposta de soluções para a resolução de problemas, que muitos circunscreviam ao mercado privado da publicação científica.

- Elitista e dispendiosa. Acesso aberto – a possibilidade de disponibilizar todo e qualquer conteúdo científico, de forma gratuita e persistente, a todos os públicos.
- Urgente necessidade de reproductibilidade de experiências e estudos. Dados abertos – a possibilidade de poder verificar, ou até reutilizar, dados obtidos de experiências.
- Enviesamento de revisores e suspeita de conflitos de interesses. Revisão aberta – pela transparência, redução de tempos e melhoria da qualidade da revisão por pares.

O mercado privado da publicação científica, com muito poder na ciência, justificava o *status* quo defendendo começando pelos clássicos ‘custos’ de produção e distribuição das revistas em papel; a ausência de espaço físico para publicar os dados; e a protecção da identidade e carreira dos revisores perante autores descontentes.

Posteriormente outras categorias foram aparecendo, particularmente no sentido da definição de regras, organização, monitorização, políticas, formação e suas ferramentas, que foram sendo categorizadas numa taxonomia para a Ciência Aberta.



Taxonomia da Ciência Aberta, projecto FOSTER [Fostering the practical implementation of Open Science in Horizon 2020 and beyond] [24]

<sup>24</sup> Projecto Foster PLUS, *Taxonomia da Ciência Aberta*, <https://www.fosteropenscience.eu/foster-taxonomy/open-science>

O projecto *FOSTER PLUS - Fostering the practical implementation of Open Science in Horizon 2020 and beyond*, uma iniciativa europeia, define Ciência Aberta como ‘o movimento para tornar a investigação científica, os dados e a disseminação acessíveis a todos os níveis de uma sociedade interessada’.

É um projeto de dois anos, iniciado em Maio de 2017, financiado pela União Europeia, realizado por onze parceiros em seis países – entre eles a portuguesa Universidade do Minho, cujo principal objectivo é contribuir para uma mudança real e duradoura no comportamento dos investigadores europeus para garantir que a Ciência Aberta se torne a norma.

\*\*\*

Portugal começou cedo com iniciativas concretas de apoio ao movimento de Ciência Aberta. Desde 2016 o Estado português, através de uma Resolução do Conselho de Ministros, definiu um grupo de trabalho, linhas orientadoras e um pacote de recomendações <sup>[25]</sup>, que incluem:

*Promoção de uma campanha nacional de sensibilização para a Ciência Aberta | Conhecimento para Todos – valorizando a importância do acesso ao conhecimento, acesso às publicações e partilha de dados, como um valor essencial à ciência, especialmente no que respeita à investigação beneficiária de financiamento público;*

*Preparação de pacotes pedagógicos disponibilizados on line destinados a diferentes perfis de utilizadores;*

*Organização de uma conferência sobre gestão e curadoria de dados científicos;*

*Lançamento de um programa de ações específicas para a comunidade académica e o público em geral (conferências, workshops, ações de formação) sobre acesso / Ciência Aberta e propriedade intelectual;*

Todas estas dimensões podem ser vistas à lente de um potencial de integração de comunicadores de ciência na organização ou implementação destas acções, ou mesmo ser alvo de projectos para o orçamento participativo, de iniciativa de um ou um grupo de comunicadores de ciência.

\*\*\*

---

<sup>25</sup> *Política Nacional de Ciência Aberta*, In página d o site Ciência Aberta, <https://www.ciencia-aberta.pt/resolucao-conselho-de-ministros>

O reconhecimento das boas praticas implementadas em Portugal pode encontrar-se no texto de apresentação do encontro de Ciência Aberta, realizado em Barcelona, em Novembro de 2018, na UOC [26], aqui traduzido e reproduzido:

Dezanove especialistas, juntaram-se para o debate representando uma iniciativa conjunta entre a Biocat e a Obra Social “la Caixa”, co-organized pelo Centre for Genomic Regulation (CRG), a University of Barcelona (UB), o Barcelona Institute for Global Health (ISGlobal), a IrsiCaixa AIDS Research Institute e a Open University of Catalonia (UOC). que incluirá recomendações concretas para diferentes partes interessadas, como foi feito na Holanda ou em Portugal.

A Ciência Aberta visa abrir todo o ciclo de pesquisa à sociedade, reforçando a ideia do conhecimento científico como um bem público. A Ciência Aberta aproveita as novas tecnologias digitais e facilita a inclusão, abertura, participação e colaboração em todo o mundo. Inclui acesso aberto a publicações, dados, códigos, metodologias, ética e integridade, avaliação da pesquisa aberta, recursos educacionais abertos e o envolvimento de múltiplos interessados na pesquisa.

A Ciência Aberta é implementada em paralelo com o modelo de Responsible Research and Innovation, que compartilha algumas de suas metas e é impulsionado por diferentes comunidades científicas, governos e a Comissão Europeia. (t.a.)

Balanceando o evidente optimismo dos organizadores, Eduardo Aibar, do grupo de Ciência Aberta e Inovação da UOC, participou nesse encontro apresentando o tema - *Algumas críticas à Ciência Aberta*, palestra que irá ser reportada, na Secção 2 deste capítulo.

• • •

A implementação da Ciência Aberta ainda está a dar os seus primeiros passos. Da discussão dos vários modelos de Acesso Aberto, que incluiu certamente uma negociação difícil com as publicações científicas de maior impacto, o âmbito foi-se alargando e foi ficando cada vez mais evidente que as rodas do movimento de Ciência Aberta já estão em movimento.

De salientar, na União Europeia, o papel e empenho na Ciência Aberta do comissário europeu para a investigação, ciência e inovação, o português Carlos Moedas, enunciado no Encontro de Ciência 2016, em Julho de 2016.

Em Novembro de 2018, Moedas comunica que, após um primeiro programa de ampla consulta e reflexão com as partes interessadas, lideradas pela Comissão Europeia, se lançou a primeira pedra da *EOSC – European Open Science Cloud* [27], que pretende ser um ambiente

---

<sup>26</sup> *Open science: from values to practice. Building a roadmap for transformative change*, 2018, Encontro científico sobre Ciência Aberta, Barcelona, <https://www.bdebate.org/en/forum/open-science-values-practice-building-roadmap-transformative-change>

<sup>27</sup> *EOSC Cloud Europeia para Ciência Aberta*, 2018, FCCN - Fundação para a Ciência e Tecnologia, Computação Científica Nacional, <https://www.fccn.pt/eosc-cloud-europeia-para-ciencia-aberta/>

aberto e seguro para gestão de dados de investigação, o qual estará ao serviço da ciência e dos investigadores europeus, permitindo-lhes tirar o máximo partido da Ciência Aberta.

No prefácio do relatório de recomendações *Prompting an EOSC in practice, Final report and Recommendations on the European Open Science Cloud* [28], Carlos Moedas, avança com prazos e números. A estrutura de governança já está em vigor e, para 2020, a *cloud* ficará operacional. Irá capacitar 1,7 milhões de investigadores europeus e 70 milhões de profissionais em ciência e tecnologia e afirma:

O objetivo final é conseguir uma transformação fundamental de todo o ciclo de vida da investigação e torná-la mais confiável com maior integridade, mais eficiente, colaborativa e mais responsiva aos desafios da sociedade. (t.a)

#### **ARXIV, PUBLONS, PUBPEER, RETRACTION WATCH E WIKIPEDIA**

Nos inícios dos anos 1990, já a comunidade dos físicos, matemáticos, ciências da computação e biologia, tinha encontrado uma solução que abriu quase completamente o acesso, livre e gratuito, a praticamente todos os artigos publicados nessas áreas científicas. Senão de todos, pelo menos, dos mais recentes, ou seja, das últimas duas décadas.

Essa iniciativa, com o conceito de *pré-print* e o nome de *ArXiv* [29], introduziu no sistema científico a possibilidade da disponibilização de artigos científicos enquanto decorre o processo de revisão por pares por parte das publicações científicas.

Embora o *ArXiv* não possua revisão por pares, uma coleção de moderadores de cada área revê os artigos submetidos e podem recategorizar qualquer um que seja considerado ‘fora de tópico.

Este sistema facilitou, em muito, o trabalho de investigadores independentes, e mesmo dissidentes de teorias *mainstream*, não afiliados a qualquer instituição de investigação.

Para um utilizador assíduo do *ArXiv*, é fácil identificar rapidamente quais os artigos ainda não revistos pela tradicional revisão por pares do sistema científico – os que só têm uma versão, e quais os que já foram revistos e publicados, cuja diferença, muitas vezes é somente a inclusão do DOI – o indentificador digital do objecto, atribuído aquando da publicação em revistas científicas.

---

<sup>28</sup> European Open Science Cloud, 2018, *Final report and recommendations of the Commission 2nd High Level Expert Group on the European Open Science Cloud (EOSC)*, [https://www.eosc-portal.eu/sites/default/files/KI0318339ENN.en\\_.pdf](https://www.eosc-portal.eu/sites/default/files/KI0318339ENN.en_.pdf)

<sup>29</sup> Site ArXiv, <http://www.Arxiv.org>

O sistema de notificações do *ArXiv* também permite uma actualização diária, embora, tal como qualquer cientista da área da física poderá confirmar, entrar no *ArXiv* e dar uma olhada às publicações do dia, é a primeira tarefa diária de um investigador, assim que se senta ao computador.

\*\*\*

Outras ferramentas, muitas vezes de iniciativa pessoal, que começaram com um simples blogue, vieram transformar o panorama do sistema científico.

São eles, por exemplo, os sites:

- *Publons* [<sup>30</sup>], um site que permite publicar e ver o seu artigo revisto por revisores voluntários, e que recentemente, entre Maio e Julho de 2018 realizou um inquérito global a mais de 11.000 investigadores com vista a estudar as atitudes e percepções relacionadas com a revisão por pares em jornais científicos. [<sup>31</sup>];
- *Pubpeer* [<sup>32</sup>] – um site de revisão pós-publicação, onde qualquer pessoa pode publicar uma nova revisão de um artigo já publicado, com notificação e direito de publicação de resposta por todos os autores;
- e ainda *Retraction watch* [<sup>33</sup>], um site de combate à fraude científica que lista todos os artigos retratados do sistema de publicação científica.

Estas experiências pioneiras alinhadas com Ciência Aberta são passos onde se tenta também obter experiência útil a ser incorporada nos novos programas do movimento de Ciência Aberta.

Um exemplo trazido por essa experiência é o debate sobre os benefícios do anonimato na revisão por pares, particularmente na revisão pós-publicação.

As recomendações de iniciativas de revisão aberta por pares do projecto europeu FOSTER PLUS apostam na revisão identificada. Já sua segunda versão, de 2015, é proposto um juramento a que os revisores do sistema aberto de revisão por pares, voluntariamente, se deverão submeter [<sup>34</sup>].

Juramento de revisão por pares:

Princípio 1: assinarei meu nome na minha revisão

Princípio 2: revisarei com integridade

Princípio 3: tratarei a revisão como um discurso para si, em particular, e irei fornecer críticas construtivas

Princípio 4: Eu serei um embaixador para a prática da Ciência Aberta. (t.a.)

---

<sup>30</sup> Site Publons, <https://publons.com>

<sup>31</sup> Publons, 2018, *Global State of Peer Review*, Relatório, <https://publons.com/static/Publons-Global-State-Of-Peer-Review-2018.pdf>

<sup>32</sup> Site Pubpeer. <https://pubpeer.com>

<sup>33</sup> Site Retraction Watch. <https://retractionwatch.com>

<sup>34</sup> Site Projecto FOSTER. <https://www.fosteropenscience.eu/node/402>

Na *Pubpeer*, foi implementada a opção do uso de revisão anónima nas revisões pós-publicação, uma iniciativa apoiada pela *Retraction Watch* [<sup>35</sup>].

Esta decisão de rever de forma identificada ou anónima é um tema particularmente relevante em controvérsia científica ou ciência revolucionária, com dois casos distintos: se o autor da revisão é independente, poderá obter alguma visibilidade para o seu trabalho com mais facilidade do que com um artigo original, particularmente se essa revisão passar a ser contabilizada nos indicadores de impacto; mas se o autor pertence a um grupo de investigação académico, haverá um atractivo para o anonimato, de forma a poder evitar eventuais represálias por parte da sua instituição ou chefes de equipa, com implicações negativas na sua carreira de investigador.

Em particular, no que diz respeito ao combate à fraude científica, que muitas vezes no âmbito dos debates sobre Aberta se foca no tema da reproducibilidade de estudos, estão previstas sanções para autores fraudulentos, mas provavelmente *‘a sanção mais comum é que nada acontece, porque as pessoas não são apanhadas’*, diz Ivan Oransky da *Retraction Watch*, numa mesa redonda sobre o tema, *Destabilized Science*, que ocorreu em 2016 na Universidade da Califórnia, que contou também com a participação de Brandon Stell da *Pubpeer*. [<sup>36</sup>] E há razões óbvias para isso, responde Brandon Stell:

Existem conflitos de interesse em todo o sistema. Quando há um erro encontrado, os autores geralmente não querem admitir que cometeram um erro potencialmente embaraçoso. A revista não quer dizer que houve um problema com um dos seus artigos. O instituto não quer dizer que houve um problema com um de seus investigadores. Há conflitos de interesse construídos em todo o sistema, de modo que esses problemas não sejam reconhecidos e não sejam sancionados. (t.a.)

E mesmo que esses autores sejam sancionados, com penas que implicam, de acordo com a gravidade percebida, alguns anos de actividade supervisionada ou banidos de poder publicar e até de serem financiados por programas de financiamento público, não estão previstas sanções às publicações também responsáveis por essas publicações, que são financiadas em modelo privado.

Já estão disponíveis propostas para a transparência da investigação científica para cientistas, autores e revisores, tais como as que propõem uma assinatura de um Compromisso pela Transparência e Ciência Aberta [<sup>37</sup>], da comunidade *Research Transparency*, com origem na Universidade de Munique, disponível desde 2015, mas assinada somente por 199 investigadores. Mas este compromisso não inclui nenhum item para a responsabilização das publicações científicas.

---

<sup>35</sup> *The new watchdogs' vision of science: A roundtable with Ivan Oransky (Retraction Watch) and Brandon Stell (PubPeer)*, 2018, <https://sites.library.queensu.ca/transmissions/wp-content/uploads/2018/01/The-new-watchdogs-vision-of-sciencel-1.pdf>

<sup>36</sup> *The new watchdogs' vision of science: A roundtable with Ivan Oransky (Retraction Watch) and Brandon Stell (PubPeer)*, 2018, <https://sites.library.queensu.ca/transmissions/wp-content/uploads/2018/01/The-new-watchdogs-vision-of-sciencel-1.pdf>

<sup>37</sup> Site Research Transparency, <http://www.researchtransparency.org>

Para ultrapassar esta situação, Ivan Oransky, sugere a existência de um indicador – *The transparency Index* [<sup>38</sup>], que dirigido às publicações científicas funcionaria como um indicador da qualidade da revista, mas reconhece que essa iniciativa, proposta em 2012, para iniciar um debate sobre o tema, ‘nunca saiu do papel, deveríamos tentar novamente’.

\*\*\*

A *Wikipedia* [<sup>39</sup>], a enciclopédia livre, é um dos mais representativos exemplos de Ciência Aberta ligado ao objectivo de democratização da ciência, que desde o seu lançamento em Janeiro de 2001, usa um modelo de negócio baseado na iniciativa privada, financiado exclusivamente por doações do publico utilizador.

Do ponto de vista da comunicação de ciência a *Wikipedia* é, provavelmente, o recurso mais eficaz na divulgação científica tanto para o leigo como para o cientista.

Aibar e seus colaboradores no estudo, *Wikipedia e Universidade - o que pensam os académicos sobre isso*, referem que, já em 2005, *de facto*, a Internet é hoje a fonte de informações mais importante para as questões científicas e tecnológicas, citando o trabalho de Brossard e Scheufele de 2013 [<sup>40</sup>], ‘e como a maioria dos motores de busca coloca as entradas da Wikipedia nos seus melhores resultados, é muito provável que a enciclopédia livre se tenha tornado o canal mais importante para a compreensão da ciência pelo público.’ [<sup>41</sup>]

Brossard e Scheufele, *nesse seu artigo de 1983*, revelam que o público leigo americano está a usar cada vez mais fontes da Internet fora dos principais canais jornalísticos para obter informações relacionadas com ciência e que, embora ainda escassos, os dados sugerem que os próprios cientistas estão começando a contar com esses canais alternativos para se manterem atualizados com os desenvolvimentos científicos em seu próprio campo ou em outros.

Além disso, novas ferramentas de coleta e análise de dados, muitas vezes capturadas sob o rótulo de *Big Data*, criaram oportunidades para colaborações interdisciplinares entre ciência da computação, linguística computacional e outras ciências sociais.

---

<sup>38</sup> Marcus, A. Oransky, I. 2012, *Bring on the Transparency Index*, The Scientist – August 1, 2012, <http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/32427/title/Bring-On-the-Transparency-Index/>

<sup>39</sup> Site Wikipedia. <http://wikipedia.com>

<sup>40</sup> Brossard, D., 2013, *New media landscapes and the science information consumer*, *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2013 Aug 20; 110(Suppl 3): 14096–14101. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3752175/>

<sup>41</sup> Aibar, E. et al, 2005, *Wikipedia at University: what faculty think and do about it*, UOC Repository, [http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/39442/1/Aibar\\_et\\_al\\_preprint.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/39442/1/Aibar_et_al_preprint.pdf)

É nesse contexto *Big Data* que Aibar e a sua equipa, constituída maioritariamente por sociólogos, desenvolvem a sua actividade de investigação, focados na *Wikipedia*, onde utilizam métodos quantitativos de *Big Data*. Alguns trabalhos desta equipa serão apresentados na Secção 3, deste capítulo.

Nesta equipa também se utilizam métodos qualitativos para complementar e aprofundar o tema em análise. Sendo a *Wikipedia* um exemplo de modelo de revisão colaborativo dos conteúdos, com registo de todas as alterações que foram sendo feitas ao longo do tempo, e dos seus autores, é também uma ferramenta que regista a história de como são resolvidos os conflitos em temas de controvérsia ciência-público e até disputas relacionadas com temas científicos onde não há consenso na própria comunidade científica.

Neste relatório, na Secção 4 deste capítulo, está incluído um estudo de caso, usando a metodologia sugerida pelo orientador deste estágio na instituição acolhedora, Eduard Aibar, ilustrando esta ideia da controvérsia científica em formato aberto, através de uma análise qualitativa da página da *Wikipedia* que comunica com o público o tema das experiências de Bell, um assunto dos fundamentos da física, que teve origem na muito mediática disputa entre Einstein e a Mecânica Quântica, nos anos vinte e trinta do século passado e que ainda hoje se encontra em controvérsia.



## Secção 2.

### UOC “SOME CRITICS TO OPEN SCIENCE”?

A comunicação de ciência de cientistas para cientistas – história de uma palestra.

Estou a estagiar, no âmbito de um mestrado de Comunicação de Ciência num grupo de investigação que se dedica ao estudo de Ciência Aberta e Inovação. Tenho assim o privilégio de poder estar em contacto com o que se passa na fronteira do conhecimento de uma área que até parece já encontrar consenso no *mainstream* das prioridades da ciência.

Fiel à missão ofereci-me para ajudar no desenho de uma apresentação *powerpoint* de apoio a uma palestra dada por Eduard Aibar, o líder do grupo, no encontro *Open science: from values to practice. Building a roadmap for transformative change*, Barcelona, 4-5 de Outubro, 2018. [42]

O objetivo deste evento é começar a construir um *roadmap* para a prática da Ciência Aberta, reunindo especialistas nacionais e internacionais de diferentes disciplinas e trocando conhecimento e boas práticas entre os participantes.

Curiosa pelo título da apresentação de Eduard Aibar, *Some Critics to Open Science*, quero saber mais sobre o levantamento de problemas que esta ideia da Ciência Aberta pode trazer.

Pelo menos parece uma ideia fresca à hegemonia actual dos benefícios indiscutíveis que a Ciência Aberta irá trazer para todas as comunidades sem excepção, que nos é transmitida quando nos começamos a interessar pelo assunto e onde o único entrave parece ser a ausência de esforço colectivo, a resistência à mudança e recursos financeiros de apoio à sua implementação.

Na sua intervenção, Eduard Aibar começa por se apresentar como sociólogo e líder do grupo de investigação “Ciência Aberta e Inovação” na *Universitat Oberta de Catalunya*, enquadrado no ramo dos Estudos de Ciência e Tecnologia, de sigla STS.

A STS nasceu em parte como uma reação ao que costumávamos chamar de visão herdada da ciência construída principalmente por filósofos da ciência, rapidamente abraçada por formuladores de políticas e outros, e como tal era e ainda é controversa, porque essa visão herdada ainda é dominante. Nem todos os pontos discutidos em STS são facilmente aceites fora do campo e que também existem controvérsias internas sobre alguns deles. (t.a.)

Vários desses pontos são desenvolvidos na apresentação, como a visão da ciência de forma monolítica, versus ‘não há uma ciência, há várias ciências’, frase que deve ter chocado alguns dos participantes da conferencia, pois foi projectada, propositadamente destacada, em tamanho gigante.

---

<sup>42</sup> Encontro científico sobre Ciência Aberta, 2018, *Open science: from values to practice. Building a roadmap for transformative change*, Barcelona, <https://www.bdebate.org/en/forum/open-science-values-practice-building-roadmap-transformative-change>

Falou também da evolução do conceito de ciência ao longo dos tempos ou o desenvolvimento histórico de cada uma das ciências, de acordo com o seu modelo de financiamento e de *governance*, sob um trinómio estado - indústria - interesses militares, e ainda as consequências epistémicas de acordo com o tipo de conhecimento produzido e como este é validado.

Entrando no tema da Ciência Aberta Aibar começa por criticar a premissa de que a ciência precisa de ser acelerada, tal como defendido pelos seus mais proeminentes actores, como o *Open Science Center* e mesmo na missão da plataforma *Academia.edu*.

‘Mas estará realmente a ciência atual a precisar de aceleração?’, desafia Aibar, mostrando à audiência vários recortes de publicações científicas:

- "Mais de 9000 cientistas publicam um artigo a cada 5 dias", é o título de um artigo da *Nature* de Setembro de 2018;
- "Além disso, encontramos evidências de que autores mais produtivos são mais propensos a reciclar seus artigos", lê-se no artigo de um autor do Instituto de Ciência, Inovação e Sociedade holandês, que quantifica o problema “Aumento do número de retratações 2/3 causadas por má conduta [plágio, dados cozinhados, manipulação de imagem, ...]”. (t.a.)

A estes problemas, Aibar acrescenta novos recortes ilustrativos com outros problemas: ‘As lesões ocultas da academia neo-liberal e os custos para a vida mental e pessoal dos investigadores’, que encontram eco em grupos que assinam o *Slow Science Manifesto* e ganham visibilidade no site da *Accelerated Academy*.

As origens deste problema, segundo Aibar remontam ao que ele apelida de Novo Regime Histórico da Ciência, consubstanciados numa crescente privatização e mercantilização da ciência, onde já em 2013, dois terços da ciência eram financiados por privados - dados da OCDE.

Este Novo Regime da História da Ciência, diz Aibar, mostra um grande esforço em, não só, transformar o conhecimento científico numa mercadoria, em políticas para tornar a ciência mais sensível às necessidades do mercado, mas também introduzir a lógica do mercado dentro da ciência e da academia, está bem representado nos organismos de desenvolvimento da Ciência Aberta ao mais elevado nível. E mostra dois exemplos:

A Ciência Aberta, no entanto, não significa "ciência grátis". É essencial garantir que a propriedade intelectual seja protegida antes de disponibilizar publicamente o conhecimento, a fim de atrair investimentos que possam ajudar a traduzir os resultados da pesquisa em inovação. (t.a.)

Open Innovation, Open Science, Open to the World. European Commission, 2016, p. 42.

Ou ainda:

A comercialização e a Ciência Aberta não são necessariamente irreconciliáveis e poderiam ser vistas como elementos complementares de uma estrutura de inovação mais holística. (t.a.)

Referência de Caulfield T, Harmon SH, Joly Y. In Open science versus commercialization: a modern research conflict? *Genome Medicine*. 2012;4(2):17.

Se somente um terço da ciência é actualmente financiada por dinheiros públicos, pergunta Aibar, e se os resultados de qualquer pesquisa financiada com fundos públicos

devem estar disponíveis abertamente, o que (não) diz a Ciência Aberta sobre os restantes dois terços da ciência financiada por empresas privadas?

Focando o importante aspecto do *Public Distrust of Science*, Aibar continua a fazer perguntas: ‘Quando as soluções propostas da Ciência Aberta, se limitam à transparência e ao envolvimento do público (Ciência Cidadã), como interpretar o facto da desconfiança na Ciência ser maior nos sectores mais educados da população?’

Aibar continua criticando ao que chama a ‘uberização da ciência’, onde plataformas tipo Academia.edu de capital privado, ou de palavras de ordem do tipo ‘precisamos de um facebook para a ciência’, pretendem servir de alternativa às actuais estruturas de divulgação científica, substituindo o público pelo privado. Entretanto, três frases do sociólogo Paul Phillip Mirowski, estão projectadas no ecrã:

- *A Ciência Aberta é um produto desse novo regime [neoliberal], que tenta remodelar tanto as instituições quanto a natureza do conhecimento, para melhor se adequar aos imperativos do mercado,*
- *O objetivo básico deste Novo Regime Histórico parece ser tornar a ciência mais responsável pelas necessidades do mercado, promovendo a comercialização de resultados de pesquisa e introduzindo a lógica de mercado dentro da ciência e da academia, transformando cientistas em empreendedores.*
- *É por isso que alguns autores chamam esse novo regime da ciência, o regime neoliberal, que visa substituir o antigo regime orientado para a produção do conhecimento como um bem público. (t.a.)*

Aibar termina a sua palestra com mais um alerta: por muito interessantes que sejam as políticas e iniciativas da Ciência Aberta, todas elas serão irrelevantes se estas somente se aplicarem a um conjunto cada vez mais reduzido de investigação realizada sob financiamento público e a ciência como a política (particularmente a americana) se veja invadida pelo mecanismo das *revolving doors* onde o dinheiro privado domina o financiamento e este determina qual as prioridades de investigação e até quais os resultados a ser e não ser publicados.

Estes argumentos de Aibar não aparecem com frequência no tradicional ambiente académico. Fundamentalmente Aibar sugere uma maior discussão pelo movimento de Ciência Aberta quanto às implicações do financiamento público e privado da ciência.

### Secção 3.

#### WIKIPEDIA – BIG DATA, CIENTISTAS, MULHERES E A DEMOCRATIZAÇÃO DA CIÊNCIA

O trabalho da equipa OSI da UOC.

A *Wikipedia* é um dos grandes projectos colaborativos da humanidade do início do século XXI. Está no quinto lugar dos sites mais visitados do mundo, diz o indicador *Alexa* <sup>[43]</sup>, que combina o número de visitantes únicos com o número de *pageviews*.

É uma enciclopédia construída de forma colaborativa pelos seus próprios utilizadores, uma ideia lançada a 15 de Janeiro de 2001, por Jimmy Wales e Larry Sanger, dois empreendedores americanos dos *early days* do *boom* da *internet*. Hoje, disponibiliza mais de 40 milhões de artigos, escritos em 131 línguas diferentes e é visitada por mais de 500 milhões de visitantes únicos por mês.

Em 2005 a revista *Nature* comparou 42 artigos da *Wikipedia* com os da *Encyclopaedia Britannica* e descobriu não haver muita diferença nos níveis de precisão. Mais recentemente, tanto o *Facebook*, em 2017, como o *Youtube*, em 2018, anunciaram que iriam incluir *links* adequados para artigos da *Wikipedia* para ajudar os seus leitores na detecção de *fake news*. <sup>[44]</sup>

• • •

Tanta informação, construída de forma *tao sui generis*, despoletou a curiosidade dos investigadores, como por exemplo o grupo de Estudos de Ciência Aberta e Inovação da Universidade Aberta da Catalunha. Eduard Aibar e a sua equipa tentam responder a perguntas como, o que pensam os investigadores sobre a *Wikipedia*, ou porque se disfarçam (adoptando o anonimato) as mulheres editoras de conteúdos da *Wikipedia*, ou como se debatem controvérsias científicas na *Wikipedia*.

Este grupo da área das Artes e Humanidades, constituída maioritariamente por sociólogos, usa diariamente e competentemente ferramentas de exploração de *Big Data*. O método de investigação inclui o *download* de um *Dump* <sup>[45]</sup> da base de dados disponibilizada pela *Wikipedia*, que pode incluir só os *abstracts*, todo o artigo, autores e *links* e ainda o histórico de alterações. Uma análise de dados dessa base de dados exige o controlo de técnicas de programação e pesquisa SQL.

---

<sup>43</sup> Alexa, empresa do grupo Amazon. *Top Sites*, <https://www.alexa.com/topsites>

<sup>44</sup> Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>

<sup>45</sup> Um *Dump* é uma cópia completa de todos os wikis da Wikimedia, a base de dados da Wikipedia, numa data específica, na forma de fonte wikitext e metadados incorporados em XML, que permite a realização de pesquisas de acordo com vários critérios.

Destes estudos, normalmente antes de serem passados a artigos, alguns resultados preliminares são apresentados em encontros com cientistas, sob a forma de Poster.

# Wikipedia, Academia, and Science

Eduard Aibar

[eaibar@uoc.edu](mailto:eaibar@uoc.edu)

IN3 / Universitat Oberta de Catalunya

## Introduction

- Exploring the interaction between **Science** and **Peer Production** through the case of **Wikipedia**
- Context: **Open Science**, **Open research** movements, concerns about **neoliberal** trends in science policies
- Two broad research questions:
  - 1) *What do scientists do and think about Wikipedia?*
  - 2) *What does Wikipedia do to science?*

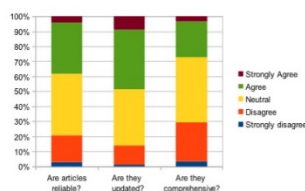
## 1. Wikipedia and Academic Faculty

- Large survey** (50 questions) to all faculty members from two Spanish universities (Universitat Pompeu Fabra and Universitat Oberta de Catalunya).
- Universe = 3,639 people; **913 valid responses**

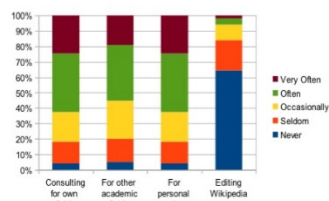
### Some results:

#### A. Quality assessment and use

- Overall **quality** of Wikipedia articles is **highly valued**



- Most faculty members are **frequent users** of Wikipedia (62.6% for personal matters and 55.3% for academic matters)



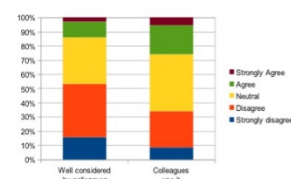
- A relatively high percentage of them (13.5%) are **registered users** (while only 0.4% of Catalan population are).
- Many (46.8 %) even see it as a **useful teaching recourse** (while only 18.8% don't).

➤ *The common assumption that most faculty members perceive Wikipedia as an inaccurate and unreliable source of information is not supported by our survey.*



## B. Wikipedia and academic culture

- Private** instances of use –whether professional or personal– are not matched by public uses.
- Most faculty members think Wikipedia is **not well regarded by their colleagues** as a respectable source of information (53.2%) though they themselves do.



- Those that **think colleagues do not use it much** (34.0%) significantly outnumber those who think they do (26.0%).
- They **do not recommend** its use to students and even less to their colleagues.
- Colleagues as **strong role models** (the institutional context is less important) → **negative loop**.
- Faculty from **STEM fields** show a **more positive attitude**.

➤ *They are frequent users but prefer not to talk about it. Wikipedia seems to be for academics what porn is for polite dinner conversations.*

## 2. Science in Wikipedia

### Analysis of the scientific content of Wikipedia (ongoing research!)

➤ *Recent studies show that Wikipedia has become the main channel for the public communication of science. Though scientists and R&D institutions are not aware of this!*

### Basic research question:

*Is the non-expert character of the average Wikipedia editor actually shaping the way science is depicted in the free encyclopedia?*

### Subquestions:

- Are Wikipedia articles on science and technology **more sensible to social issues** around science and technology?
- Do they reflect standard **scientific consensus** or give some room to minority positions in science?
- Are the **more controversial** issues in Wikipedia also those more controversial in society at large?
- What are **controversies** about?
- How is the **expert/lay divide** managed in Wikipedia?

### Methods:

- Selecting the **corpus of S&T articles**: algorithm finding clusters + 6-digit code of UNESCO nomenclature (60,108 articles in the Spanish Wikipedia.).
- Cognitive maps**
- Qualitative analysis of **talk pages**
- Analysis of **references**

### Research group on Open Science and Innovation:

Eduard Aibar (PI), Maura Lerga, Josep Lladós, Antoni Meseguer and Julià Minguiñón  
<http://osi.blogs.uoc.edu>

Funding: FECYT FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA INVESTIGACIÓN Y LA TECNOLOGÍA

Particularmente, este poster - *Wikipedia, Academia and Science*, revela alguns segredos relevantes para este relatório, particularmente sobre o que pensam os investigadores da enciclopédia *Wikipedia*. O Poster mostra alguns resultados preliminares do estudo *Wikipedia at University: what faculty think and do about it* [<sup>46</sup>], que aplicou um questionário de cinquenta perguntas numa população de dimensão muito considerável (N = 3.639), para todos os docentes de duas universidades espanholas, Universitat Pompeu Fabra e Universitat Oberta de Catalunya, com 913 respostas válidas.

Em destaque, alguns resultados e uma pergunta de investigação foram incluídos no Poster e aqui estão aqui transcritos:

- WIKIPEDIA: AVALIAÇÃO E USO DA QUALIDADE

A suposição comum de que a maioria dos membros do corpo docente considera a *Wikipedia* como uma fonte de informações imprecisa e não confiável não é apoiada pela nossa pesquisa.

- WIKIPEDIA E CULTURA ACADÉMICA

[Os investigadores] São utilizadores frequentes, mas preferem não falar sobre isso. A *Wikipedia* parece ser, para os académicos, o que a pornografia é para conversas educadas em jantares.

- WIKIPEDIA E CIÊNCIA

Estudos recentes mostram que a *Wikipedia* se tornou o principal canal para a comunicação pública da ciência. Embora cientistas e instituições de Investigação e Desenvolvimento não estejam cientes disso!

- INVESTIGAÇÃO EM CURSO DO GRUPO OSI

Pergunta: As páginas da Wikipedia reflectem o standard consenso científico ou dão margem à apresentação de posições minoritárias em ciência? (t.a.)

O que se entende por consenso científico? O portal *Green Facts* [<sup>47</sup>], uma iniciativa que tem como missão fornecer aos não especialistas resumos claros e estritamente factuais de relatórios científicos consensuais sobre saúde, meio ambiente e desenvolvimento sustentável, apresenta a seguinte definição no seu glossário: o consenso científico representa a posição geralmente acordada num determinado momento pela maioria dos cientistas especializados um determinado campo. E acrescenta:

Consenso científico NÃO significa que:

- todos os cientistas estão unânimes: desentendimentos podem ocorrer e podem ser necessários para a ciência progredir,
- a posição é definitiva: o consenso pode evoluir com os resultados de pesquisas adicionais e opiniões contrárias.

---

<sup>46</sup> Aibar, E. et al, 2005, *Wikipedia at University: what faculty think and do about it*, UOC Repository, [http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/39442/1/Aibar\\_et\\_al\\_preprint.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/39442/1/Aibar_et_al_preprint.pdf)

<sup>47</sup> Green Facts, *Scientific Consensus*, <http://www.greenfacts.org/glossary/abc/consensus.htm>

Portanto, o Consenso Científico não é sinónimo de ‘Certain Truth’. Mas quando falta a *expertise* científica para julgar uma posição científica, a melhor escolha é confiar no consenso. (t.a.)

O editor *Universo Racionalista*, apresenta um outro ponto interessante – o papel das publicações científicas na construção do consenso científico.

Muitas pessoas pensam que um consenso científico se refere a um grande grupo de cientistas no qual todos concordam que algo é verdadeiro. Na realidade, um consenso científico é um grande conjunto de estudos científicos nos quais todos confirmam e se sustentam entre si. O acordo entre os próprios cientistas é simplesmente um sub-produto das evidências consistentes. <sup>[48]</sup>

O *Universo Racionalista* <sup>[49]</sup> é um portal dedicado à ciência, filosofia e tecnologia, criada por comunicadores de ciência, apoiado pela revista *Scientific American*, que traduz para língua portuguesa/brasileira artigos de divulgação científica. Este portal está associado a uma página de *facebook* com mais de um milhão e setecentos mil seguidores.

• • •

Outros estudos deste grupo OSI são também apresentados sob a forma de Poster. Do trabalho - *[Wikipedia Editors] Are Women Present, Absent or in Disguise?* <sup>[50]</sup> - duas propostas gráficas alternativas foram desenvolvidas durante o estágio [Anexo 1], num trabalho colaborativo com o investigador Juliá Minguillón.

---

<sup>48</sup> Universo Racionalista, m Imagem publicada pela página de *facebook* Universo Racionalista, <https://www.facebook.com/UniversoRacionalista/photos/a.211862165597348/2164081467042065/?type=3&theater>

<sup>49</sup> Universo Racionalista, <https://universoracionalista.org>

<sup>50</sup> Lista de artigos do grupo Open Science and Innovation (OSI), no site do grupo OSI, da Universitat Oberta de Catalunya, <https://osi.blogs.uoc.edu/publications/>



# Are Women Present, Absent or in Disguise? Analyzing Gender Bias in the Spanish WP

J. Minguillón, J. Meneses, S. Fàbregues, E. Aibar, N. Ferran-Ferrer  
Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, Spain



- 5<sup>th</sup> site in Alexa
- "The sum of all knowledge"
- 300 different language versions
- Collaborative culture oriented



Nov. 2018	English (1 <sup>st</sup> )	Spanish
Articles	5,7 M	1,5 M (8 <sup>th</sup> )
Edits	864 M	111 M (4 <sup>th</sup> )
Editors	35 M	5,2 M (2 <sup>nd</sup> )
Active	135 K	18 K (4 <sup>th</sup> )

But...



- Gender bias
- Hostile editing environment
- Wikipedia decline

- Only 12-16% females
- Failed to reach 25%
- Higher dropout rate

## Project goals

- Analyze women presence in Spanish Wikipedia
- Early dropout reasons
- Why in disguise?

Sample

- October 2017 dump
- Registered users that have edited the last 5 years, with 50 edits and user page
  - 13,210 candidates
- Stratified random sampling by edits / user page size

Instrument	+	API =
<ul style="list-style-type: none"> <li>• User page content, but no username</li> <li>• Use of infoboxes</li> <li>• Explicit saying of gender or real name</li> <li>• Use of gendered language</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• User profile</li> </ul>
		<i>Usuario:</i>
		<i>Usuaría:</i>

## Further research

- Gender differences in editing practices, participation, dropout, ...
- Content analysis (16 interviews to current and former women editors)
- XXX

	Unknown	Men	Women	Total
Not said	1,618	1,122	172	2,912
Men	746	907	0	1,653
Women	59	0	123	182
Total	2,423	2,029	295	4,747

## Discussion

- Few discrepancies manually solved
  - Men are more likely to include gender in profile (59.6% vs 51.4%)
- Only 354 (7.5%) can be identified as **women**, 34.1% remain unknown
  - Our projection: **11.3% are women**
    - XXX
    - XXX

EuroCSS 2018 – European Symposium Series on Societal Challenges: Bias and Discrimination

Versão original do Poster de Julià Minguillón.



#### Secção 4.

##### WIKIPEDIA – BEHIND THE SCENES

Segundo Eduard Aibar, responsável pela equipa de investigação Ciência Aberta e Inovação, há vários tipos de estudos de investigação que se podem realizar sobre dados provenientes da *Wikipedia*, estudos de *Big Data*.

Muitos dos estudos do grupo de Ciência Aberta e Inovação são deste tipo, como por exemplo a análise da diferença entre a *Wikipedia* em língua inglesa e da *Wikipedia* em língua castelhana, ou a análise da participação de mulheres como editoras de páginas da *Wikipedia* espanhola.

Um outro tipo de estudos, mais qualitativo e muitas vezes histórico é a análise de uma página ou de um conjunto de páginas relacionadas.

É neste tipo de estudos qualitativos que complementam os estudos quantitativos que se enquadra o interesse da equipa de Eduard Aibar quando pretendem compreender:

- porque preferem o anonimato as mulheres editoras da *Wikipedia*,
- como são resolvidos os conflitos entre editores de páginas da *Wikipedia*,
- ou a resposta à pergunta: As páginas da *Wikipedia* reflectem o consenso científico ou dão margem à apresentação de posições minoritárias?

Em termos metodológicos, a equipa de Eduard Aibar aplica habitualmente uma análise qualitativa de uma página de *Wikipedia* envolvendo os seguintes passos:

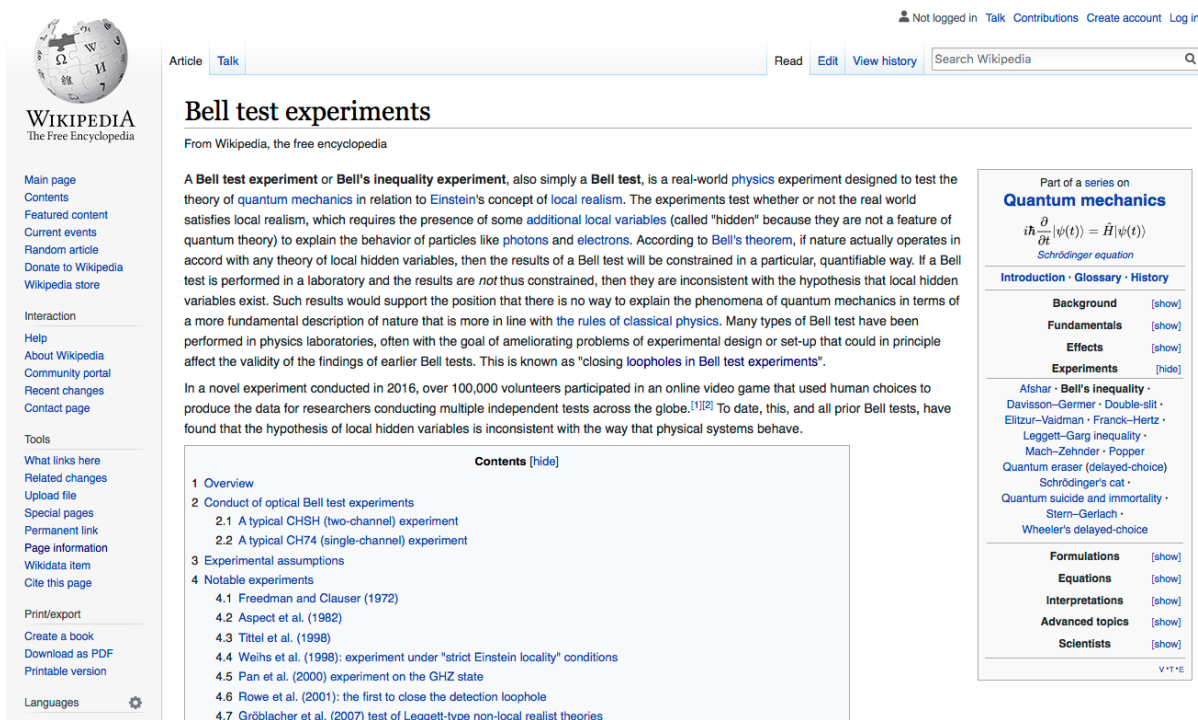
- **Essa página existe em vários idiomas?** Existem diferenças significativas no conteúdo nos diferentes idiomas?
- **Estatísticas da página.** Data de criação, *pagesviews*, data da última actualização.
- **Quem criou a página?** Tem página de perfil ou está anónimo?
- **Editores.** Número de editores e seu período de actividade. O Top 10 dos editores em número de bytes.
- **Contribuições.** O Top 10 de contribuições. Alterações maiores e menores.
- **Comparação de versões.** Versões consecutivas, qualquer versão contra a primeira ou contra a actual.
- **Fóruns de Discussão (Talks).** Há dois tipos de fóruns de discussão. A cada página de perfil de editor está associada um fórum de discussão; a cada página de artigo está associado um outro fórum de discussão.
- **Páginas relacionadas,** que referenciam ou são referenciadas nesta página. [A ferramenta gráfica disponível pela Wikipedia não é ainda suficientemente eficaz.]

## A PÁGINA DA WIKIPÉDIA “BELL TEST EXPERIMENTS” – UM ESTUDO DE CASO

*Wikipedia*: como são resolvidos conflitos em artigos caracterizados por se encontrarem em estado de controvérsia, quando um editor pode colocar e retirar texto e até existe um botão de *Revert* que elimina alterações realizadas por um outro editor? A resposta de Eduard Aibar chega a fazer sorrir: ‘ganha o mais persistente’.

A normas de construção e estabilização dos artigos da *Wikipedia* foram sendo atualizadas ao longo do tempo e não são necessariamente as mesmas dependendo da língua em que os artigos são escritos. Por exemplo, na versão inglesa só leitores registados podem criar um artigo novo, mas para alterações e revisões há muitos editores simplesmente identificados por um número de *IP*.

‘A pesquisa começa selecionando uma pagina-alvo, sobre um tema do qual já temos um conhecimento prévio razoável’, aconselha Aibar. A página escolhida é dedicada às experiências de Bell, um tópico em polémica científica há mais de quarenta anos, “Bell Test Experiments” <sup>[51]</sup>, na versão inglesa da *Wikipedia*, à data deste estágio e do qual, do meu lado, já existe um razoável conhecimento prévio.



The screenshot shows the Wikipedia page for "Bell test experiments". The page is in English and is dated March 3, 2019. The main content area includes an introduction to the Bell test experiment, which is designed to test the theory of quantum mechanics in relation to Einstein's concept of local realism. It also mentions a novel experiment conducted in 2016, where over 100,000 volunteers participated in an online video game that used human choices to produce data for researchers conducting multiple independent tests across the globe. The right-hand sidebar features a section titled "Part of a series on Quantum mechanics" with links to various topics related to quantum mechanics, including the Schrödinger equation, background, fundamentals, effects, and experiments.

Página da Wikipedia inglesa. “Bell Test Experiments”, versão de 3 Março 2019,

<sup>51</sup> Wikipedia. *Bell Test Experiments*, versão 3 Março 2019, [https://en.wikipedia.org/wiki/Bell\\_test\\_experiments](https://en.wikipedia.org/wiki/Bell_test_experiments)

## BREVE ENQUADRAMENTO TEÓRICO

As experiências ou testes Bell são testes de falsificação do realismo local. O editor da revista *Nature*, na edição que publicou o artigo científico BBT - *The Big Bell Test*, em 9 de Maio de 2018, explica o que é o Realismo Local.

O artigo explora a tensão entre a física quântica e o realismo local. Este último reúne dois princípios: localidade - segundo a qual, observar uma partícula num local físico não pode ter efeitos imediatos nas propriedades de uma partícula num local diferente - e realismo, que expressa como as características observáveis das partículas existem mesmo sem as medir activamente. Mas na mecânica quântica existem correlações entre partículas distantes que são tão fortes que (teoricamente) violam o realismo local. Em outras palavras, na teoria quântica é possível ter duas partículas correlacionadas distantes uma da outra, para medir a primeira e, como resultado, aprender alguma coisa sobre a segunda sem tê-la observado diretamente. <sup>[52]</sup> (t.a.)

É um tema de controvérsia científica onde se discute, com base em resultados de experiências científicas, o conflito entre dois paradigmas para a física – o paradigma quântico, com três combinações possíveis (anti-realista e local, realista e não-local e anti-realista e não-local) e o paradigma do realismo local.

Nota: todas as ciências naturais incluindo toda a física, excepto a mecânica quântica, seguem o paradigma realista local.

## Versões em vários idiomas?

A coluna do lado esquerdo da página da *Wikipedia* “Bell Test Experiments”, mostra que esse artigo existe em 9 línguas – português, francês, catalão, inglês, italiano, dinamarquês, árabe, chinês e japonês. ‘Um dos estudos que se pode fazer nesta área é a comparação de como foi construída cada uma destas versões’, diz Eduard Aibar. ‘Muitas vezes são a mera tradução, ou tradução em progresso, da versão inglesa’, esclarece.

Efectivamente, a maioria das versões não-inglesas da página “Bell Test Experiments” estão em fase de *construção em progresso*, baseadas na tradução da versão inglesa.

A versão em catalão resume-se a três linhas, onde se destaca uma hiperligação para o site do *The Big Bell Test* <sup>[53]</sup>, uma iniciativa com o envolvimento de ciência cidadã, que

<sup>52</sup> Editorial *Nature*, 9 de Maio 2018, *Crowdsourced quantum reality-check gets crowdsourced peer review*, <https://www.nature.com/articles/d41586-018-05073-5>

<sup>53</sup> Site do Projecto BTT – *The Big Bell Test*, <https://thebigbelltest.org>

envolveu a realização de 13 experiências de Bell. Curiosidades reveladas neste *site*: duas das equipas de investigadores do *Big Bell Test*, os das experiências #9 e #10, estão sediadas em Barcelona. Também catalã é a equipa responsável pelo desenvolvimento da *app* que permitiu 100.000 *bellsters* participar no estudo, que disponibilizou os ‘*human generated numbers*’ a todas as outras equipas, de laboratórios espalhados por todo o mundo. Foi também esta a equipa que desenvolveu o *site* e a comunicação do projecto e, só em Espanha, conseguiram a participação de 25.000 cidadãos.

Não existe versão dessa página da *Wikipedia* em castelhano; a versão italiana está muito incompleta, foi actualizada pela última vez em 2018, mas ainda não inclui informação sobre o *Big Bell Test*.

As versões dinamarquesa, árabe, chinesa e japonesa, à primeira vista, parecem ... curtas.

## A versão francesa

A versão francesa foi criada em 2016, com o objectivo de facultar uma tradução da versão inglesa e foi recentemente actualizada, em 2018, com a referência ao *Big Bell Test*, mas está tão incompleta e fragmentada que a própria Wikipedia pede o favor de alguém ajudar a completá-la.

Inclui, no entanto, um último bloco original, intitulado *Failles*, que não reproduz a tradução da versão inglesa do bloco *Loopholes*.

O bloco de referências bibliográficas não inclui o trabalho de Alain Aspect, físico experimental francês e autor da experiência de Bell de 1982, a mais influente experiência de Bell – na versão francesa, ela merece uma página só dela: a página *Experience d’Aspect* na *Wikipedia* francesa <sup>[54]</sup>, página que também existe, com tradução da francesa, na versão italiana.

O bloco de referências da versão francesa mostra três trabalhos, onde sobressaem alguns nomes sonantes da história da física nesta área do conhecimento.

- um artigo <sup>[55]</sup> de 2004 assinado por Phillipe Grangier, um dos dois outros autores de Aspect *et al*, (da experiência de Bell realizada em 1982, reportada na versão

---

<sup>54</sup> Wikipedia em língua francesa, *Experience d’Aspect*, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Expérience\\_d%27Aspect](https://fr.wikipedia.org/wiki/Expérience_d%27Aspect)

<sup>55</sup> Grangier, neste artigo de 2004, faz uma proposta para uma experiência de Bell ‘loophole-free’; este detalhe é relevante, pois mostra que Grangier, autor da experiência de Bell de 82, mais de 20 anos depois continuava a tentar imaginar uma experiência que conseguisse obter os resultados que o seu artigo de 82, cuja experiência sofre do loophole conhecido como ‘fair sampling assumption’, na prática equivale a uma insuficiente percentagem de detecção nos detectores de fótons para que o teste pudesse diferenciar a hipótese do realismo local da hipótese alternativa da mecânica quântica, a que a tornou a experiência inconclusiva.

francesa na página, *Éxperience d'Aspect*), com uma proposta teórica para uma nova experiência de Bell 'loophole-free'.

- um artigo também de 2004, com o título 'Bell's theorem and the experiments: Increasing empirical support to local realism' [56] assinado por Emílio Santos - um professor da Universidade de Cantabria, espanhol, dissidente da mecânica quântica e especialista em fundamentos da física, referência que também aparece na versão inglesa;
- e ainda um artigo de autoria de Richard D. Gill, uma referência que também aparece na versão inglesa e na italiana, correspondendo ao trabalho de um relativamente jovem investigador, pelo menos comparado com os dois anteriores, matemático, da Vaxjo University e especialista da área dos estudos de computador e computação quântica.

## A versão em Português

A versão portuguesa é baseada na tradução da versão inglesa. Curiosidade: nesta versão portuguesa, 'experiências' são 'experimentos'.

Este artigo inclui duas referências a trabalhos de revisão de autores brasileiros, que não existem nas outras línguas. Uma, o artigo 'Conceitos e Interpretações da Mecânica Quântica: o Teorema de Bell', do filósofo e historiador Osvaldo Pessoa Júnior, da Universidade de S. Paulo. Outra, o artigo 'Teorema de Bell e suas consequências' [57], de José Roberto Pinheiro Maho, Professor do Instituto de Física, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

• • •

---

<sup>56</sup> *In any case I claim that local realism is such a fundamental principle that should not be dismissed without extremely strong arguments. It is a fact that there is no direct empirical evidence at all for the violation of local realism. The existing evidence is just that quantum mechanical predictions are confirmed, in general, in tests of (non-genuine Bell) inequalities like (18) or (14). Only when this evidence is combined with theoretical arguments (or prejudices) it might be argued that local realism is refuted. But, in my opinion, this combination is too weak for such a strong conclusion. Thus I propose that no loophole-free experiment is possible which violates local realism. E. Santos (2005)*

<sup>57</sup> José Maho termina o seu artigo "Teorema de Bell e suas consequências" com o seguinte parágrafo:

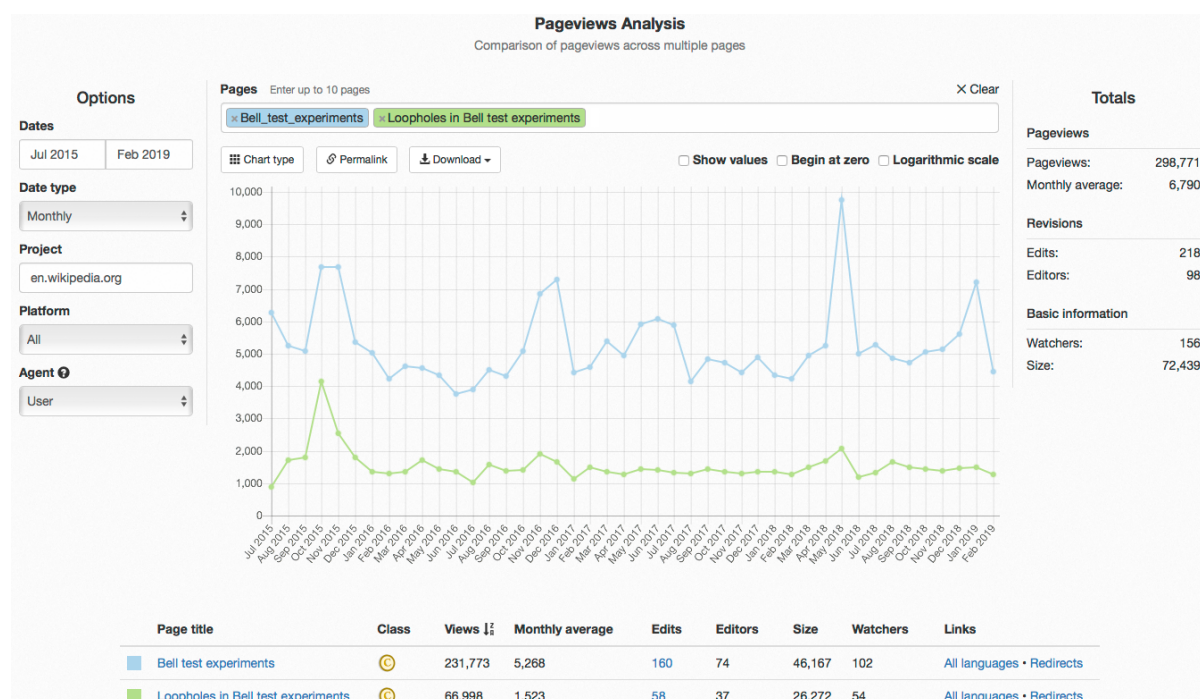
*Para concluir esse artigo, talvez seja oportuno citar Feynman em um artigo de 1982: "... ainda não é obvio, para mim, que não há um problema real (com a mecânica quântica). Não posso definir o problema, portanto suspeito que não há problema, mas não estou seguro de que não há problema. Por isso, gosto de investigar as coisas".<sup>31</sup> Então eu digo: Ainda não é óbvio para mim ..."*

## Informação e Estatísticas da página (versão inglesa)

Depois da comparação do tópico em múltiplas línguas, Aibar sugere prosseguir para dados que a *Wikipedia* inclui no *link Page Information*.

Aí está disponível um grande conjunto de informação, desde o tamanho da página medido em *bytes*, ao número de *pageviews* nos últimos 30 dias, quem criou a página e em que data, quantas vezes foi editada, a data da última actualização e quem foi o autor. É possível também saber quantas outras páginas se ligam com esta por *link* interno dessa versão da *Wikipedia*.

Só no mês de Maio de 2018, [mês em que saiu o artigo sobre o *The Big Bell Test*, na revista *Nature*], a página “Bell test Experiments” foi visitada 10.000 vezes, um pico significativo, comparado com uma média mensal de 5290 visitas no último ano.

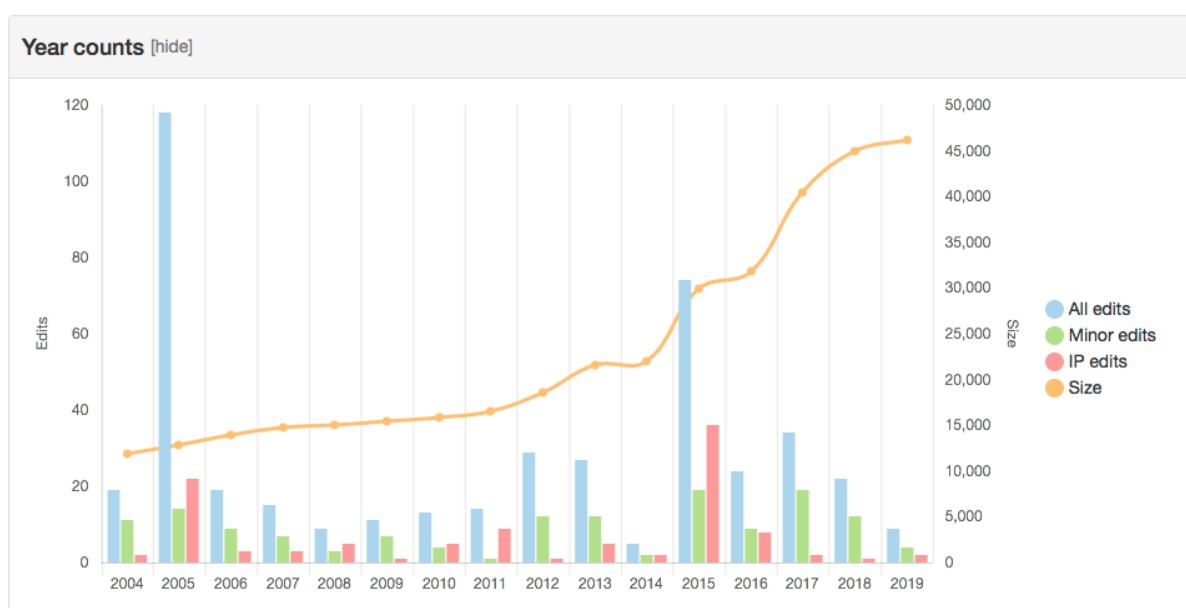


Análise do histórico de *Pageviews*, comparativa de duas páginas da Wikipedia.

• • •

## Estatísticas dos principais contributos

Da evolução temporal em número de *edits*, e de dimensão (em *bytes*) desde a criação da página “Bell Test Experiments”, é relevante o número de edições durante o período de arranque da página e de actividade da criadora da página, Caroline Thompson – entre Outubro de 2004 e Novembro de 2005, mas também em 2015, ano das várias experiências de Bell auto-intituladas ‘*loophole-free*’.



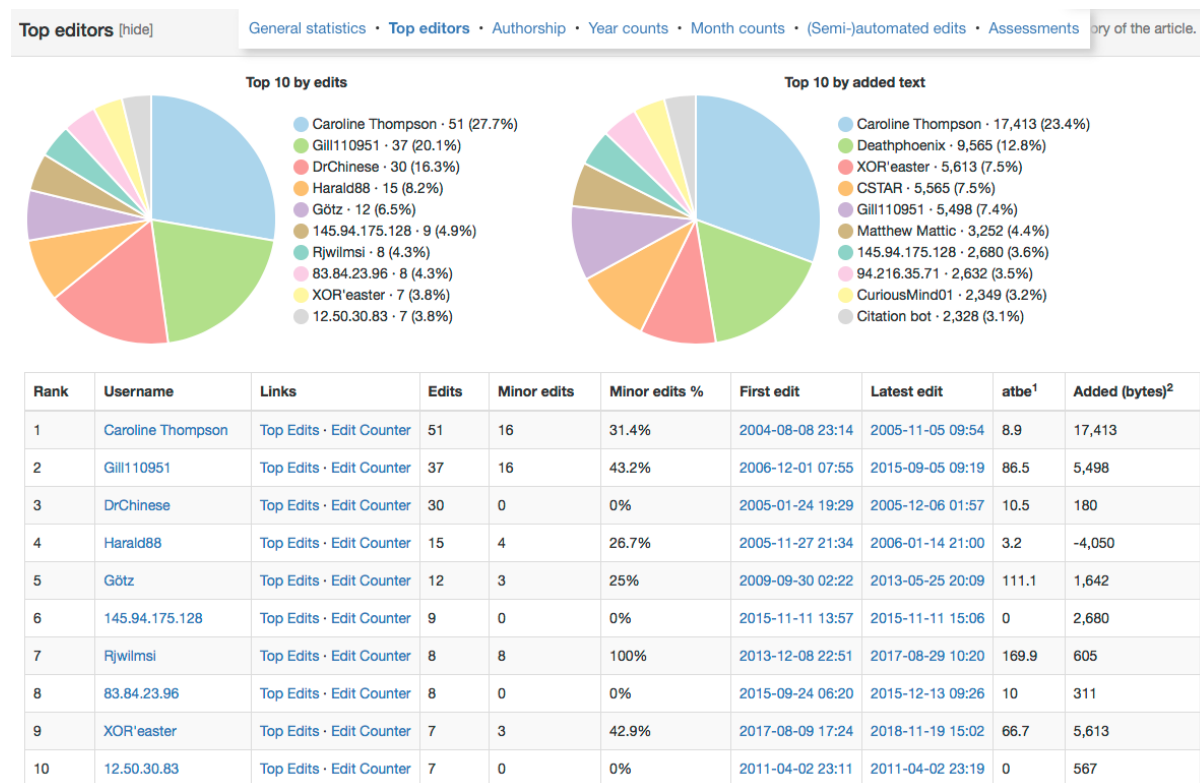
Evolução em número de *edits*, e de dimensão (em *bytes*) desde a criação da página “Bell Test Experiments”.

Na *Estatísticas da história das revisões*, um indicador que contabiliza o número de *bytes* incluídos na página por cada editor, encontramos Caroline Thompson, a criadora da página, posicionada em primeiro lugar no Top 10 dos editores em termos de texto adicionado, mas também em primeiro lugar na quantidade de texto que apagou da página.

<i>First edit</i>	2004-08-08 23:14 • Caroline Thompson • 6,050
<i>Max. text deleted</i>	2005-02-10 11:37 • Caroline Thompson • -5,537
<i>Top 10 text added (1)</i>	Caroline Thompson · 17,413 (23.7%)

Quem fez o quê e quando nesta página?

No *Top 10 by edits* <sup>[58]</sup> da *Revision history statistics* da página da *Wikipedia*, da versão em língua inglesa, encontramos, Caroline Thompson, Gill110951 e Dr. Chinese nos três primeiros lugares.



Estatísticas dos principais editores.

De forma gráfica, mas também em quadro, podemos analisar as estatísticas dos principais editores:

- Em primeiro lugar – Caroline Thompson, 51 edições, 17413 bytes de sua autoria.
- Em segundo lugar, Gill110951. [Será o mesmo Richard D. Gill, cujo trabalho aparece referenciado nas versões inglesa, francesa e italiana?]
- Em terceiro lugar, Dr. Chinese. 30 edições mas só 180 bytes de sua autoria.
- Em quarto lugar, Harald88, que em 15 edições, retirou mais *bytes* do que introduziu.

Informação curiosa. É bastante provável que Gill110951 seja Richard Gill, que tem um artigo seu referenciado em pelo menos três versões desta página, em diferentes idiomas; o primeiro *edit* de Gill110951 está datado de Dezembro de 2006, pelo que, ao contrário de Dr. Chinese, nunca se “cruzou” com Caroline Thompson; o Dr. Chinese, sem página de perfil, está em terceiro lugar no *Top 10 by edits* deste artigo e cuja contribuição terminou, curiosamente,

<sup>58</sup> Wikipedia, Top 10 edits da página “Bell Test Experiments”, Março 2019, [https://xtools.wmflabs.org/articleinfo/en.wikipedia.org/Bell\\_test\\_experiments](https://xtools.wmflabs.org/articleinfo/en.wikipedia.org/Bell_test_experiments)



um mês após a última edição de Caroline Thompson e 5 dias após Gill110951 iniciar o controlo editorial da página. Serão Gill110951 e Dr. Chinese, dois pseudónimos da mesma pessoa?

Uma investigação que ficará para um futuro historiador da ciência.

#### A CRIADORA DA PÁGINA – PERFIL DE CAROLINE THOMPSON

‘Para além das estatísticas, perfil do autor da página e suas contribuições, a parte mais interessante da análise está nas Talks,’é mais um conselho de Eduard Aibar.

A página “Bell Test Experiments” foi criada por Caroline Thompson, a 8 de Agosto de 2004. A *Wikipedia* mantém um registo de todas as suas contribuições, discussões [59] e página de perfil [60], onde esta editora se apresenta em termos que justificam a citação aqui apresentada na íntegra:

I'm a full-time "independent mature student" who stumbled upon some facts about the experiments claimed as supporting "quantum entanglement" some ten years ago. I have since read a very considerable number of the original papers involved, including Alain Aspect's PhD thesis, and found other problems with the experimental evidence.

When you check out the details of any individual experiment, you find that the possibility of local realist explanations, applying basically classical ideas, has never been ruled out.

I don't expect to change the world, but I do feel that others should be able to find out the facts with rather less effort than me!

I started contributing to wikipedia in the summer of 2004 and created and/or modified existing pages to create a linked set related to Bell's theorem.

As you will see below, my set lasted until about Christmas before being mangled almost out of all recognition. It seems that defenders of "established theory" do not wish the public to know too much about those loopholes!

O separador em destaque que disponibiliza o historial da discussão entre os editores deste artigo, as *Talks*, regista a história das controvérsias que, nas palavras de Caroline Thompson, foram acesas e para ela, frustrantes.

Espero que uma abordagem racional acabe por prevalecer, com a *Wikipedia* a apresentar uma declaração honesta dos factos. Como as coisas estão no momento, a "derivação" da desigualdade de Bell apresentada para o teorema de Bell, não é válida, já que nem menciona o argumento de Bell das variáveis ocultas. A desigualdade original de Bell não é apresentada e as lacunas não são mencionadas e aquelas que o são, são apresentadas sem referências úteis.

É evidente que as pessoas que (desde janeiro de 2005) têm vindo a editar as páginas com a ideia de promover o ponto de vista teórico quântico nem sempre foram plenamente qualificadas para a tarefa.  
*Caroline Thompson 09:34, 20 Apr 2005 (UTC) (t.a)*

---

<sup>59</sup> Wikipedia, fórum de discussão pessoal de utilizador, User\_Talk: Caroline Thompson, em Março 2019, [https://en.wikipedia.org/wiki/User\\_talk:Caroline\\_Thompson](https://en.wikipedia.org/wiki/User_talk:Caroline_Thompson)

<sup>60</sup> Wikipedia, página de utilizador, User: Caroline Thompson, acedida em Março 2019, [https://en.wikipedia.org/wiki/User:Caroline\\_Thompson](https://en.wikipedia.org/wiki/User:Caroline_Thompson)

Nas *Talks*, é também possível extrair algumas informações interessantes sobre o curriculum e a vida desta editora.

Caroline Thompson assume-se como dissidente da teoria da mecânica quântica e defende que os princípios do realismo local regem o mundo físico. É uma especialista em Teorema de Bell, o trabalho teórico de John Stewart Bell e em experiências de Bell, que são os testes de falsificação do realismo local, proporcionados pelo Teorema de Bell.

Deixou testemunhos do seu trabalho tanto no *ArXiv*, como na *Stanford Encyclopaedia of Philosophy* [Bell's theorem], como na *Wikipedia*, mas também nas revistas *Foundations of Physics* e *Galilean Electrodynamics*.

A sua página pessoal <sup>[61]</sup> hoje está desactivada. Mas o seu trabalho continua e continuará disponível, através da *Wikipedia*, por exemplo na página “Bell test Experiments”, que criou, corrigiu e melhorou em 51 edições, num período temporal de 16 meses, a última a 5 de Novembro de 2005. Caroline Thompson faleceu a 8 de Fevereiro de 2006, apenas três meses após deixar a sua última contribuição na *Wikipedia*, mas nela firmou o seu legado:

Não espero mudar o mundo, mas sinto que os outros deveriam poder descobrir os factos com menos esforço que eu!. (t.a.)

Na página de *Talks* da uma outra página por si criada “Bell inequalities”, entretanto apagada, revela que iniciou a actividade de investigadora independente, em 1993, muito antes de se tornar editora na *Wikipedia* <sup>[62]</sup>.

Entrei em cena em 1993, muito depois de as desigualdades terem sido descobertas e a página agora não contém nenhuma referência ao meu trabalho. Não, não há pesquisa original, portanto, essa não é uma razão válida para ser apagada.(t.a.)

## Políticas e Regras da *Wikipedia*

Os factos requerem referências, defende a *Wikipedia*. A política mais importante da *Wikipedia*, porque é uma enciclopédia, é regra que diz que todos os factos colocados num artigo têm de ser verificáveis e que a *Wikipedia* não é um espaço de divulgação do trabalho de investigação original [artigos não publicados] de um investigador. <sup>[63]</sup>

---

<sup>61</sup> Página pessoal de Caroline Thompson. <http://freespace.virgin.net/ch.thompson1/>

<sup>62</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Articles\\_for\\_deletion/Bell\\_inequalities](https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Articles_for_deletion/Bell_inequalities), Delete POV fork, original research. Jayjg (talk) 22:00, 28 Feb 2005 (UTC)

I came into the picture in 1993, long after the inequalities had been discovered, and the page now contains no reference to my work. No, there is no original research there, so that is not a valid reason for deletion.

<sup>63</sup> *Wikipedia*, *Wikipedia Policies*, [https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Wikipedia\\_policies](https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Wikipedia_policies)

Quando um facto é apresentado sem estar combinado com a respectiva fonte nas referências, a *Wikipedia* coloca um comentário ‘falta citação’. Embora a *Wikipedia* tenha historicamente privilegiado referências a trabalhos publicados em revistas científicas, preferencialmente com revisão por pares, hoje encontramos com frequência referências a fontes jornalísticas ou páginas da *web*.

À época, em 2004/2005, tal como depreende da leitura das suas Talks [64], Caroline Thompson pretendia incluir na página das experiências de Bell evidências de críticas aos métodos e práticas dos seus experimentalistas, pouco conhecidas pelo público ou mesmo pela comunidade científica, não seu trabalho original.

Tal como ela refere, a sua ideia seria facilitar o acesso livre a essa informação a leitores sem acesso fácil ou gratuito às bibliotecas de investigação, mas acabou por não o conseguir fazer de acordo com a regra da *Wikipedia* de não se poder citar ‘trabalhos originais’.

Caroline Thompson optou finalmente por incluir o *link* das referências às versões da relativamente recente plataforma de pré-print *Arxiv*, em complemento às citações de artigos publicados em revistas *peer-reviewed*, como hoje já é prática comum.

---

<sup>64</sup> Esta foi a discussão que descrita nas suas Talks, que envolveu vários editores, entre 28 e 30 de Junho de 2004.

You may want to know that we have a policy of no original research - everything must have been published, preferably by a peer-reviewed journal. Secretlondon 22:45, 28 Jun 2004 (UTC)

I'm doing my best to just present lesser-known facts objectively. The editors of Phys. Rev. Lett. and Phys. Rev. A consider my material to be "well known". Much of it is published in peer-reviewed journals -- see my bibliography -- but these are not widely available. I am therefore linking mainly to the versions at arXiv.org. Caroline Thompson 11:01, 29 Jun 2004 (UTC)

As long as they're published somewhere there is no problem, but the article should cite the sources for the material and maintain a neutral tone. Dori | Talk 15:34, Jun 29, 2004 (UTC)

I'll add full journal refs to external references but mainly link to the quant-ph archive or other public sources. Caroline Thompson 08:11, 30 Jun 2004 (UTC)

## Ferramenta de comparação de versões

Na *Wikipedia* permite a comparação de pares de versões temporais da mesma página. A primeira e a última, uma versão e a anterior, ou qualquer outra combinação. Essa comparação é mostrada de forma gráfica, de forma relativamente intuitiva.

No *design* gráfico da página da *Wikipedia* que compara duas revisões, dois textos aparecem lado a lado, para facilitar a comparação. Um símbolo [-] indica que o texto a **bold** e sublinhado a cor de laranja foi apagado enquanto que um símbolo [+] mostra, sublinhado a azul, o texto que foi acrescentado.

The screenshot displays the Wikipedia version comparison interface. On the left, there's a sidebar with language options: العربية, Català, Dansk, Français, 한국어, Italiano, Português, and 中文. Below these is an 'Edit links' button. The main area is split into two columns, 'Line 57:' and 'Line 57:', representing different versions of the same line of text. The left column shows the older version with text removed highlighted in orange and marked with a minus sign [-]. The right column shows the newer version with text added highlighted in blue and marked with a plus sign [+]. The text discusses 'Hypothetical Loopholes' and 'Fair sampling' in the context of Bell experiments. The changes include the removal of a sentence about historical purposes and the addition of a paragraph about the 'fair sampling assumption' and a sentence about the subtraction of 'accidentals'.

Comparação de versões na *Wikipedia*. A laranja o texto que foi eliminado; a azul o texto que foi incluído.

Nesta comparação de duas versões consecutivas, Caroline Thompson retirou uma parte do texto e complementou-o artigo com novo texto.

Este exemplo é ilustrativo da controvérsia desta página que pretende apresentar, para um publico generalista da *Wikipedia*, a descrição e resultados das muitas experiências de Bell e seus problemas, algumas delas, à data, realizadas há mais de vinte anos.

Porque é útil compreender, em termos de conteúdo, o que foi retirado e o que foi acrescentado, incluímos a transcrição da comparação de versões ilustrada na imagem do segundo bloco de alterações.

A Revision as of 21:54, 6 October 2005, by Caroline Thompson “*Revert! Rowe et al's closure of loophole in one particular expt is irrelevant to other expts!*”, [65]

Antes (o texto a bold foi retirado)

*The "fair sampling assumption" states that the sample of detected pairs is representative of the pairs emitted. The possibility of this not being true comprises the "'fair sampling'", "'detection'", "'efficiency'" or "'variable detection probability'" loophole. In 2001 an experiment was conducted that used detection methods that were almost 100% efficient, thus avoiding this loophole (Rowe, 2001; Kielpinski, 2001). This experiment demonstrated violation of the CHSH inequality using two trapped ions. Most physicists would go along with Bell himself when he wrote that "it is hard for me to believe that quantum mechanics works so nicely for inefficient practical set-ups and is yet going to fail badly when sufficient refinements are made." **This was tested in 2001 by Rowe et al in experiments in which all emitted pairs were tested, and the results were identical to previous experiments.***

Depois (o texto a bold foi incluído)

*The "fair sampling assumption" states that the sample of detected pairs is representative of the pairs emitted. The possibility of this not being true comprises the "'fair sampling'", "'detection'", "'efficiency'" or "'variable detection probability'" loophole (**Pearle, 1970**). In 2001 an experiment was conducted that used detection methods that were almost 100% efficient, thus avoiding this loophole (Rowe, 2001; Kielpinski, 2001). This experiment demonstrated violation of the CHSH inequality using two trapped ions. **The setup, however, did not satisfy one of the essential criteria for Bell inequalities to apply: the two sides of the experiment were not sufficiently far separated (Vaidman, 2001). Pearle's argument still stands, supported by such respected scientists as Nicolas Gisin (Gisin, 1999): almost all actual Bell tests have had large numbers of non-detections and hence may, if the assumption is false, have alternative "hidden variable" explanations.** Most physicists, however, would go along with Bell himself when he wrote that "it is hard for me to believe that quantum mechanics works so nicely for inefficient practical set-ups and is yet going to fail badly when sufficient refinements are made."*

Explicando o jargão específico dos fundamentos da física, que discute a natureza da realidade e opõe o paradigma do realismo local a qualquer outro paradigma que inclua anti-realismo e/ou não-localidade, a controvérsia foi a seguinte:

Quando, numa experiência de Bell, que envolve pares de fótons, chamemos-lhe de tipo 1, não se inclui no seu equipamento experimental suficiente eficiência de detecção nos detectores desses fótons, não se consegue ter um teste de Bell conclusivo. Ou seja, quaisquer que sejam os resultados experimentais, estes serão sempre compatíveis com as previsões da mecânica quântica, assim como respeitadores dos limites do realismo local.

Quando uma experiência de Bell, em vez de realizada com pares de fótons, usa pares de (*trapped*) íões, chamemos-lhe de tipo 2, caso da experiência de Rowe-2001 citada no texto, tendo ‘quase 100%’ de eficiência de detecção, evita-se o problema das experiências do tipo 1, ‘e o resultado foi idêntico ao das experiências anteriores’. Era o que estava escrito no texto, a *bold* do lado esquerdo, que foi retirado por Caroline Thompson.

---

<sup>65</sup> Wikipedia, página de comparação de duas versões do artigo “Bell test experiments”, imagem em 9 Março 2019, [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Bell\\_test\\_experiments&diff=prev&oldid=24923134](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Bell_test_experiments&diff=prev&oldid=24923134)

O novo texto de Thompson, a *bold* do lado direito, inclui várias referências bibliográficas e acrescenta que nessa experiência de Rowe não foi possível experimentalmente separar os pares de (*trapped*) iões. Esta experiência de 2001 não pode, por isso, ser considerada um teste de falsificação do realismo local, pois não implementa um dos pressupostos do teorema de Bell, a separação física do par, neste caso, dos iões. De que serve ter 100% de eficiência de detecção, se o teste não testa o que devia testar?

O texto novo incluído por Caroline Thompson ofereceu três novas referências, mostrando que, já à data de 2005, se sabia que nenhuma das experiências de Bell realizadas previamente, quer as do tipo 1, através dos trabalhos publicados por Pearle-1970 e Gisin-1999, quer as do tipo 2, por Vaidman-2001, teriam sido conclusivas.

O texto não alterado, que Caroline Thompson manteve na página, merece também um comentário. É um apelo ao consenso científico a favor da mecânica quântica, através de uma frase, escolhida a dedo, de John Stewart Bell que faleceu em 1990, no ano em que estava nomeado para receber um prémio nobel da física, obviamente credível, onde este afirma que não acredita que numa experiência (de tipo 1) ainda por fazer, usando um equipamento com melhor eficiência de detecção, se obtenha resultados diferentes de uma outra que já se fez, usando um outro equipamento com menos eficiência de detecção.

John Stewart Bell, físico irlandês a trabalhar no CERN, era um defensor do realismo local e, em 1964, inventou o teorema de Bell para voltar a trazer para o debate científico a posição de Einstein-Podolsky-Rosen de 1935, em defesa do paradigma realista local. A sua página da Wikipedia, versão portuguesa, à data de hoje, esclarece <sup>[66]</sup>:

Os resultados das experiências, mostrando que violavam suas desigualdades, não fizeram John Bell particularmente feliz: ele esperava que elas pudessem sempre ser satisfeitas na natureza, e que as experiências pudessem eventualmente negar a mecânica quântica. Apesar de observar as violações, Bell manteve alguma esperança que experiências futuras pudessem mudar a situação. Não obstante, estava pronto para aceitar a validade da mecânica quântica ortodoxa. Referindo-se aos testes das experiências de Bell, um comentário seu é frequentemente citado:

"É difícil para mim acreditar que a mecânica quântica, funcionando muito bem para actuais parâmetros práticos, não obstante venha a falhar completamente com a melhoria da eficiência das experiências..." (Ref 1, page 109) (t.a.)

À data desta citação de John Bell, publicada em 1987 <sup>[67]</sup>, este referia-se a um comentário tido numa palestra realizada em 1979.

A eficiência de detecção da experiência de Aspect-1982, foi inferior a 1%. Só em 1987, pelos físicos teóricos Garg e Mermin <sup>[68]</sup>, foi pela primeira vez matematicamente calculada, qual a eficiência mínima de detecção, a saber 83%, que poderia discriminar realismo local e mecânica quântica em testes de experiências de Bell.

---

<sup>66</sup> Wikipedia, *John Stewart Bell*, versão portuguesa. [https://pt.wikipedia.org/wiki/John\\_Stewart\\_Bell](https://pt.wikipedia.org/wiki/John_Stewart_Bell)

<sup>67</sup> Bell, J.S., 1987, *Speakable and Unspeakable in quantum mechanics*, Cambridge University Press. Pág 110.  
Acknowledgements: This Comment is based on an invited talk at the Conference of the European Group for Atomic Spectroscopy, Orsay-Paris, 10-13 July 1979.

<sup>68</sup> Garg, A., Mermin, N.D., 1987, *Detector inefficiencies in the Einstein-Podolsky-Rosen experiment*, Phys. Rev. D 35, 3831, <https://journals.aps.org/prd/abstract/10.1103/physrevd.35.3831>

• • •

A relevância desta controvérsia vista de um outro prisma, expondo o seu significado profundo e implicações para o que assumimos ser o consenso científico, é explicada por Tim Maudlin, filósofo e director do John Bell Institute for the Foundation of Physics, num artigo publicado na NOVA/PBS, em 2015: [69]

Muitas questões sobre a natureza da realidade não podem ser apropriadamente pesquisadas sem a física contemporânea. A investigação da estrutura fundamental do espaço, tempo e matéria deve ter em conta a teoria da relatividade e a teoria quântica. Os filósofos aceitam isso. De facto, vários importantes filósofos da física detêm doutoramentos em física. No entanto, optaram por se afiliar aos departamentos de filosofia, em vez de aos departamentos de física, porque muitos físicos desencorajam fortemente as perguntas sobre a natureza da realidade. A atitude reinante na física tem sido 'shut up and calculate': resolva as equações e não faça perguntas sobre o que elas significam. (t.a.)

## Mediação de conflitos numa ferramenta colaborativa

As *Talk pages*, ou fóruns de discussão, é uma plataforma onde vários editores discutem melhorias para artigos e outras páginas da Wikipedia.

No caso de disputas e de resolução de conflitos, que pode mesmo incluir pedidos de terminação da página, como aconteceu com uma outra página “Bell test loopholes” criada por Caroline Thompson, a *Wikipedia* disponibiliza mecanismos de mediação [70], como a arbitragem ou a votação [VfD – *Vote for Deletion*], envolvendo vários editores dessa página.

As *Talks* de Caroline Thompson [71] mostram como um desses conflitos foi resolvido através de um compromisso: apagar o artigo “Bell Test Loopholes”, mas incluir o seu conteúdo na página com um título mais genérico, “Bell test experiments”, através de um mecanismo a *Wikipedia* chama ‘*Merge and Redirect*’. Foi uma decisão que Caroline Thompson teve de

---

<sup>69</sup> Maudlin, T. 2015, *Physics needs philosophy*, Nova, PBS, 23-Abril, <https://www.pbs.org/wgbh/nova/article/physics-needs-philosophy/>

<sup>70</sup> Wikipedia, “Mediation”, <https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Mediation>

<sup>71</sup> **VfD result.** *This page was voted on for deletion at Wikipedia:Votes for deletion/Bell test loopholes. The final result was Merge and redirect to Bell test experiments. --Deathphoenix 02:08, 12 Mar 2005 (UTC)*

*By the way, as far as the vote for deletion goes, you can always save your version of the pages under your user space so good material from it can be salvaged. Miguel 14:29, 2005 Mar 17 (UTC)*

*Yes, thank you, and I've saved the pages on my computer anyway, but my problem is that at present all my edits are being reverted. And I don't understand why we can't have a Bell inequalities page that lists and discusses the various inequalities, with links to pages giving the derivations. Dr Chinese objected that the page added nothing useful, but he is under the impression that all the inequalities are equivalent. This may indeed be the case if QM is correct but is certainly false under local realism. Caroline Thompson 18:04, 18 Mar 2005 (UTC)*

aceitar, mas não sem deixar um alerta sobre a necessidade de se abordar o tema com ambas as perspectivas cientificamente viáveis:

Meu problema é que, no momento, todas as minhas edições estão sendo revertidas. Não entendo porque não podemos ter uma página de desigualdades de Bell que lista e discute as várias desigualdades, com *links* para páginas das derivações. O Dr. Chinês objetou que a página não acrescentou nada útil, mas ele tem a impressão de que todas as desigualdades são equivalentes. Isso pode ser realmente o caso se a mecânica quântica estiver correta, mas é certamente falso para o realismo local. (t.a.)

## Protecção dos conteúdos da *Wikipedia*

A *Wikipedia* está dotada de um mecanismo de protecção de páginas que, quando estas são aprovadas, garante a disponibilização da sua história para a História.

**Protecção.** Eu protegi a sua página de utilizador, para o caso de algum ‘*nitwit*’ decida vandalizá-la. DS 19:29, 13 Março 2006 <sup>[72]</sup> (t.a.)

## Páginas interligadas

A *Wikipedia* oferece um *link* para a análise de páginas interligadas. Mas como diz Eduard Aibar, é uma ferramenta ainda pouco útil, pois inclui muito ‘lixo’. Melhor é analisar manualmente.

Das contribuições apercebemo-nos que Caroline Thompson,

- foi não a criadora, mas somente editora - 3ª no *Top 10 dos editores*, da página *Bell's theorem*, uma página com um pico de 35 mil *pageviews* em Outubro de 2015 e uma média mensal 20.000 *pageviews*.
- mas foi a criadora de várias outras páginas relacionadas com a anterior, entre elas a *Bell test loopholes*, *Loopholes in optical Bell test experiments*, *Bell test experiments*, *Local hidden variable theory*, *Clauser and Horne's 1974 Bell test* e *CHSH inequality*.

Para uma melhor percepção do impacto destas páginas é possível comparar o número mensal de *pageviews*, desde a data mais antiga que a *Wikipedia* permite à data de hoje, Junho de 2015, de várias páginas relacionadas, como por exemplo:

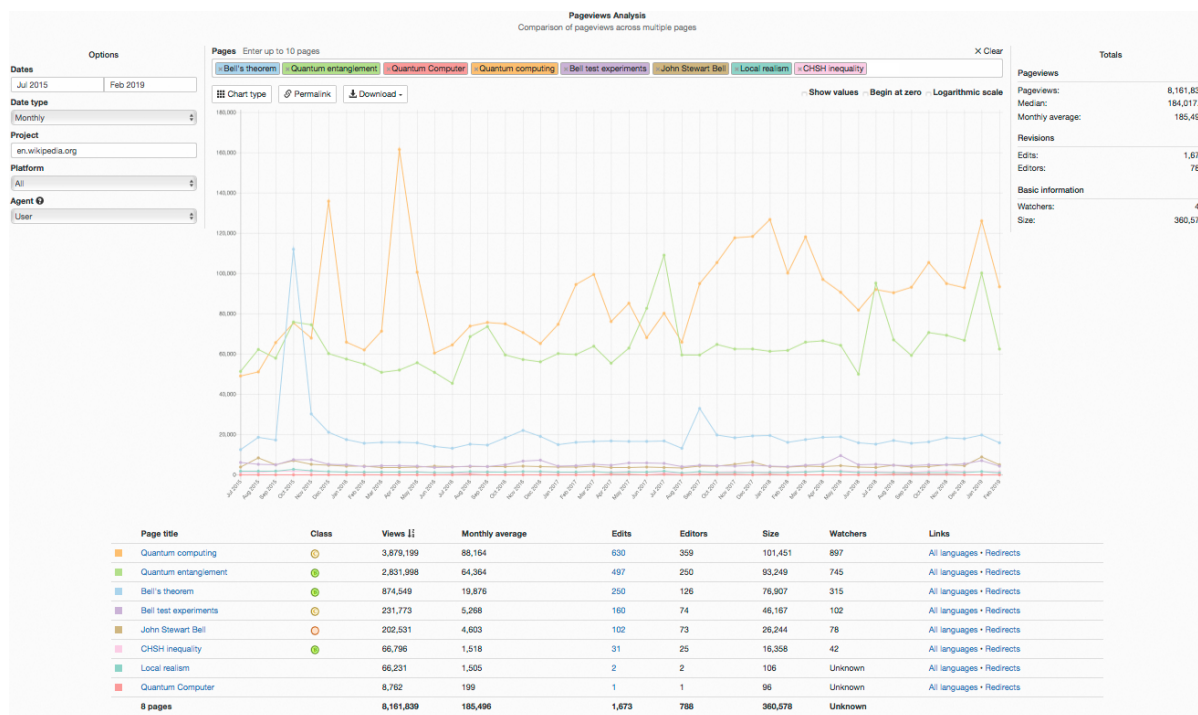
---

<sup>72</sup> *Wikipedia*, página de Talk do User Caroline Thompson  
[https://en.wikipedia.org/wiki/User\\_talk:Caroline\\_Thompson](https://en.wikipedia.org/wiki/User_talk:Caroline_Thompson),

**Protection.** *I have protected her user page, just in case some nitwit decides to vandalise it.* DS 19:29, 13 March 2006



- *Quantum Computing vs Quantum Computer,*
- *Quantum Entanglement vs Bell's Test Experiments vs Local Realism*
- e já agora, *Bell's theorem* e *John Stewart Bell*.



Três páginas se destacam, como as mais visualizadas:

- A página *Quantum Computing*, linha laranja, com 88 mil *pageviews* mensais, atesta o interesse do público nas tecnologias de informação quântica. A página *Quantum Computer* foi redirecionada para a *Quantum Computing*.
- A página *Quantum Entanglement*, ou como lhe chamava Einstein, '*spooky action at-a-distance*', linha azul, com 64 mil *pageviews* mensais, tem muito mais expressão do que a do teste de falsificação do realismo local - as experiências de Bell, com 5 mil *pageviews* mensais ou a da hipótese que é testada nesse teste - o realismo local, com 1500 *pageviews* mensais e somente 106 *bytes* de conteúdo, pois deixou de existir tendo sido redirecionada para a página *Principle of Locality*, esta com 19 mil *pageviews* mensais.
- A página *Bell's theorem*, linha verde, com mais de 19 mil *pageviews* mensais é bem mais expressiva do que a página de John Stewart Bell, com 5 mil *pageviews* mensais. Este físico teórico que inventou o Teorema de Bell, é relativamente (des)conhecido, embora o seu trabalho tenha sido considerado a mais profunda

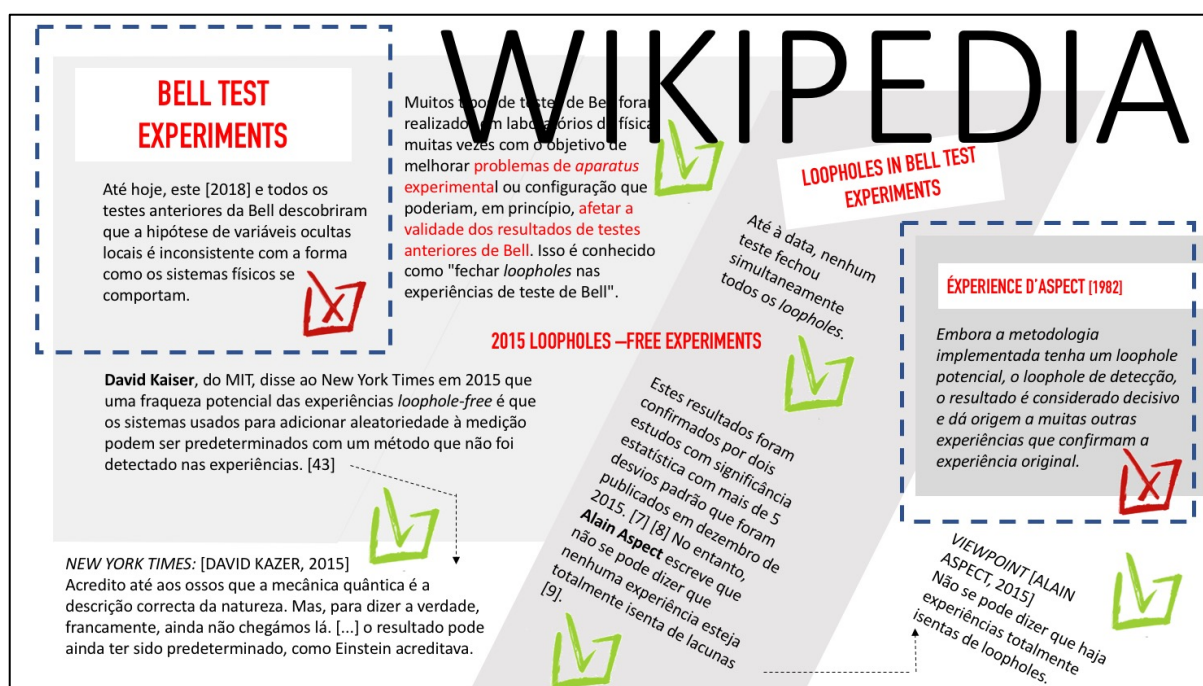
descoberta da ciência [73].

Há uma página dedicada ao *John Stewart Bell Prize* [74, 75], um prémio criado em 2009, tanto na *Wikipedia* inglesa como na alemã.

## Retrato da situação actual

A página da *Wikipedia* “Bell Test Experiments” que Caroline Thompson começou, hoje, no início de 2019, dificilmente iria contentar a sua criadora.

Sobre o resultado das experiências do teste que permite a falsificação do paradigma do realismo local, continua a afirmar-se, em destaque, a rejeição experimental desse paradigma, embora, com bem menos destaque, e na mesma página, essa afirmação seja desprovida.



Draft para infografia: Retrato actual da página da *Wikipedia* em língua inglesa “Bell Test Experiments” e outras páginas relacionadas. X = afirma a rejeição experimental do realismo local, V = nega essa rejeição.

Sobre a recente e mais mediatizada experiência de 2018, BBT – The Big Bell Test, *Challenging local realism with human choices*, presente nas principais versões da *Wikipedia*, o próprio artigo fornece a resposta. BBT – *Using human generated randomness to violate a Bell inequality without detection or locality loopholes*, experiência 13, pág 40]:

<sup>73</sup> Feature Physics World, 1998, Personalities: *John Bell and the most profound discovery of science*, <https://physicsworld.com/a/john-bell-profound-discovery-science/>

<sup>74</sup> *Wikipedia*, *John Stewart Bell Prize*, [https://en.wikipedia.org/wiki/John\\_Stewart\\_Bell\\_Prize](https://en.wikipedia.org/wiki/John_Stewart_Bell_Prize),

<sup>75</sup> Site *The Bell Prize*. [https://cqiqc.physics.utoronto.ca/bell\\_prize/home.html](https://cqiqc.physics.utoronto.ca/bell_prize/home.html)

‘Fomos incapazes de rejeitar a hipótese nula que o realismo local governa a nossa experiência na qual as decisões aleatórias foram geradas por seres humanos’. [76],(t.a.)

e quem sabe, continuar o trabalho de Caroline Thompson e contribuir também para alertar para a necessidade de mais qualidade na edição de publicações científicas e na revisão por pares e relevância da revisão pós-publicação.

• • •

Este estudo de caso de análise qualitativa de uma página da Wikipedia e suas relacionadas, é um exemplo ilustrativo da relevância do movimento de Ciência Aberta, revisão por pares aberta e resolução de conflitos colaborativa e, de particular relevância, de dados e protocolos experimentais abertos.

Caroline Thompson, teria certamente apreciado saber que já estão em movimento novas formas de melhorar a qualidade da ciência, quando em 2001 escreveu:

Deveríamos ter regras melhores para a experimentação. Ou, dadas as regras existentes, em defesa do realismo, submeter as experiências existentes a um exame mais rigoroso. [77] (t.a.)

À pergunta de investigação de Eduard Aibar, colocada no Poster – *Wikipedia, Academia and Science*, tema no qual sua equipa está neste momento a trabalhar: a Wikipedia reflecte o consenso científico ortodoxo, ou dá espaço a posições minoritárias na ciência?, a resposta sugerida por este estudo de caso é: sim, esta página da Wikipedia , reflecte o actual consenso.

Se dá espaço a posições minoritárias? – a resposta será também sim, mas é difícil. Afinal, (já) não há hoje, na Wikipedia inglesa, ou em qualquer outra língua, uma página chamada “Local Realism”.

Mas nada na política da *Wikipedia* e modelo de revisão e moderação de conflitos colaborativa impede que sejam apresentadas posições (ainda) minoritárias.

Tal como disse Eduard Aibar: ‘ganha o mais persistente’.

---

<sup>76</sup> BIG Bell Test Collaboration, 2018, *Challenging local realism with human choices*, Nature. 557 (7704): 212–216. arXiv:1805.04431, pág 40:

we are unable to reject the null hypothesis that local realism governs our experiment whose random inputs were generated by humans.

<sup>77</sup> Thompson, C. H., 2001, *Loopholes and anomalies in actual Bell Tests*, capítulo do livro *Instantaneous Action at a Distance in Modern Physics: "pro" and "contra"*, editors Andrew E. Chubykalo, Viv Pope and Roman Smirnov-Rueda, Nova Science Publishers Inc., New York. Citação da pág. 358.

## CAPÍTULO 3. CIÊNCIA REVOLUCIONÁRIA?

### INTRODUÇÃO

Muitas vezes neste relatório foi utilizada a expressão ciência revolucionária sem uma explicação prévia do que se pretendia significar.

A estrutura das revoluções científicas foi descrita por Thomas Kuhn, em 1962. [78] É estudada na disciplina de filosofia do ensino secundário português, onde dezasseis mil jovens se apresentam anualmente ao exame nacional desta disciplina [79], um exame não obrigatório do 11º ano do ensino em Portugal. A bases da teoria dos paradigmas de Kuhn não necessitam de grandes apresentações.

No entanto, revolução científica e ciência revolucionária, serão expressões equivalentes?

Revolução científica, segundo Kuhn, é um período histórico que marca a passagem de uma fase de crise científica criada pela acumulação de anomalias vindas da fase de ciência normal de uma ciência, para uma nova fase de ciência normal que viu a crise resolvida através da adopção de um novo paradigma científico, incomensuravelmente diferente do anterior. Diz Kuhn, a transição não é neutra, nem instantânea.

A transição entre paradigmas concorrentes não pode ser feita passo a passo, baseados numa experiência lógica e neutra. Como na transição *gestalt*, a mudança tem de ocorrer de uma vez só (embora não necessariamente num instante), ou não ocorrer de todo. [Kuhn, pág. 150] (t.a.)

Outros autores, como Casadevall e Fang [80], em 2016, propõem uma definição de ciência revolucionária como um avanço conceitual ou tecnológico que permita um avanço dramático na compreensão, que lance um novo campo e influencie grandemente outros campos da ciência. Um foco mais no impacto dessa revolução, quer na ciência como na sociedade.

Estes autores consideram que o aspecto mais notável das revoluções é a ausência de qualquer estrutura comum para explicar sua ocorrência ou definir sua natureza. Defendem que a ciência revolucionária pode emergir da observação cuidadosa e da descrição, experimentação, pensamento ou inspiração e frequentemente requer uma combinação desses elementos, temperada com um toque de serendipidade.

---

<sup>78</sup> Kuhn, T., 1962, *The Struture of Scientific Revolutions*, The University of Chicago Press, 3<sup>rd</sup> edition, 1996. Também em português, Kuhn, T., “A Estrutura das Revoluções Científicas”, Editora Guerra e Paz. Setembro de 2009.

<sup>79</sup> Jornal O Público, 2018, *Exame de filosofia: as provas e os critérios de correcção*, 18 Junho de 2018, <https://www.publico.pt/2018/06/18/sociedade/noticia/exame-de-filosofia-as-provas-e-os-criterios-de-correcao-1834790>

<sup>80</sup> Casadevall, A., Fang, F.C., 2016, *Editorial: Revolutionary Science*, American Society for Microbiology, Vol 7, Issue 2, pags 1-5. <https://mbio.asm.org/content/mbio/7/2/e00158-16.full.pdf>

Concluem que o único denominador comum de todas as revoluções científicas que analisaram é que elas resultaram da curiosidade humana e de um incessante impulso para entender o mundo natural. E afirmam ainda que, 'como a sociedade é ao mesmo tempo beneficiária e principal patrocinadora da ciência revolucionária é importante considerar como a ciência revolucionária pode ser melhor estimulada.' [Casadevall e Fang, pág. 4] (t.a.)

De forma pragmática, a ciência revolucionária será, na minha opinião, a actividade de pessoas, cientistas ou pessoas com capacidade de intervenção junto à comunidade científica, com vista a facilitar a mudança de paradigma.

E a comunicação de ciência revolucionária será, então, o conjunto de actividades de comunicação, realizada por comunicadores de ciência na sua definição mais ampla, que conscientes do período histórico em que vivem, contribuem activamente para acelerar essa mudança, promovendo o debate de ideias.

## “POR MARES NUNCA DANTES NAVEGADOS” - UMA VISÃO PARA PORTUGAL.

Quem no início do século XX, olhando para Louis De Broglie, um físico francês interessado nos fundamentos da física, cujo trabalho de doutoramento em 1924 lhe valeu o prémio nobel da física de 1929, apostaria que, a menos de 5 anos desse doutoramento, se iria construir o primeiro microscópio eletrónico, que revolucionou a biologia? A física é a área científica que, historicamente, mais novas tecnologias disruptivas ofereceu à Humanidade [81].

Fazendo um paralelo entre modos de gerir activos financeiros, ou activos ambientais [82], são os governos, os gestores de dinheiros públicos, que têm como obrigação olhar para a ciência como um activo e investir num portfolio diversificado de projectos de investigação, balanceado produtos de pouco risco, mas pouco retorno, com outros de elevado risco e elevado potencial de retorno, que na ciência se concretiza como a forma a gerir o risco de (perder) oportunidades de tecnologias futuras com base no conhecimento científico.

Essa gestão é concretizada nas políticas de ciência e está enquadrado na aposta na inovação.

Antecipar uma revolução científica na física é sinal para dar prioridade ao investimento em novas ideias, novas pessoas e em uma nova geração de cientistas preparados para abraçar o novo paradigma.

Portugal fez uma aposta na Ciência Aberta – uma vertente transversal a todos os ramos científicos. Chegou a altura de apostar na física como a prioridade em ciência fundamental e na comunicação de ciência, como ferramenta megafone para criar *awareness*, em públicos muito variados e de dimensão relevante.

Apostar em contra-corrente na física é inovar e posicionará Portugal como o ‘*Silicon Valley* da Ciência’, no rescaldo da revolução científica, quando o realismo local se instalar, a procura de especialistas explodir e para onde muita gente quererá vir trabalhar e estudar, tal como fez o governo do Canadá com o *Perimeter Institute for Theoretical Physics*, há vinte anos atrás, no qual investiu quatro milhões de dólares:

A física teórica fundamental é uma pedra fundamental da ciência quantitativa moderna, sobre a qual há todas as outras se suportam. É talvez a área de maior impacto e mais *low-cost* da investigação básica. O campo avança a nossa compreensão fundamental do universo, com suas ideias poderosas semeando as tecnologias de amanhã.

O Perimeter Institute começou como uma ideia ousada para investir estrategicamente num dos campos mais fundamentais de toda a ciência. A visão era radical, mas simples: construir um ambiente para

---

<sup>81</sup> Marina Cabral, *A Física e as suas relações com outras ciências*, Mundo Educação, <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/a-fisica-suas-relacoes-com-outras-ciencias.htm>

<sup>82</sup> Costanza, R. et al, 2000, *Managing Our Environmental Portfolio*, BioScience, Volume 50, Issue 2, February 2000, Pages 149–155

ajudar a promover os avanços que transformarão nosso futuro, enquanto compartilhamos o poder da física com o mundo. [83] (t.a.)

História e filosofia da ciência serão outras áreas científicas positivamente afectadas, pois afinal, todo o publico irá estar interessado em perceber o que aconteceu e porquê, numa revolução científica que ocorreu no seu tempo, quais os actores, quais os heróis, quem ganhou e quem perdeu, na grande batalha pelo conhecimento sobre a natureza.

De uma comunidade de comunicação apoiada, forte e focada, até no curto prazo pode ser postulada uma nova indústria para Portugal, o ‘turismo científico’, aproveitando as infraestruturas dedicadas à ciência e geografia do nosso país, contando com o potencial dos comunicadores de ciência portugueses e o seu papel no movimento para a aceleração da revolução científica na física.

No médio prazo, outras áreas económicas se desenvolverão, baseadas em investigação científica e através de polos tecnológicos para indústrias que pretendem estar próximas das novas oportunidades tecnológicas (como é, hoje, o caso do computador quântico ou da inteligência artificial).

No longo prazo, quem sabe... mas, especulando, talvez nas tecnologias de exploração (e protecção) do fundo do mar. Portugal viu alargada as zonas marítimas soberanas ou sob jurisdição portuguesa, definido pela Convenção das Nações Unidas do Direito do Mar, que compreendem as águas interiores marítimas, o mar territorial, a zona económica exclusiva, incluindo a zona contígua ao mar territorial, e a plataforma continental [84] e consultas publicas estão a decorrer sobre a possibilidade da utilização privativa do espaço marítimo nacional (por exemplo, para parques de diversão aquáticos, aquacultura, mas também para a imersão de resíduos ligeiramente contaminados) [85].

## **NÃO MATEM O MENSAGEIRO**

José Victor Malheiros, numa conversa abrangente sobre comunicação de ciência com quatro personalidades portuguesas do mundo da ciência e da comunicação de ciência e perante o desafio de definir quais os deveres do comunicador de ciência, sugere um papel para a comunidade de comunicação de ciência, na ciência, equivalente ao quarto poder da imprensa, na sociedade.

*O dever do comunicador de ciência é para o bem comum e não para nenhum grupo particular; ou seja, não faz o seu trabalho para defender os cientistas, é para defender as pessoas em geral.*

---

<sup>83</sup> Perimeter Institute for Theoretical Physics, <https://www.perimeterinstitute.ca/about/about-perimeter>

<sup>84</sup> Direcção Geral de Recursos Naturais de Portugal, *Zonas marítimas sob soberania e ou jurisdição portuguesa*, <https://www.dgrm.mm.gov.pt/am-ec-zonas-maritimas-sob-jurisdicao-ou-soberania-nacional>

<sup>85</sup> Direcção Geral de Recursos Naturais de Portugal, *Discussão pública*, <https://www.dgrm.mm.gov.pt/web/guest/discussao-publica1>

*Um comunicador de ciência não existe para defender o seu laboratório. Ao jornalista de ciência, ou ao comunicador de ciência que é jornalista de ciência, não lhe passa pela cabeça que lhe digam que tem de defender a ciência.*

*No entanto, quem faz comunicação de ciência é isso que faz, e fá-lo sem qualquer problema de consciência. E ao fazer uma divulgação que tem como único objectivo a promoção da ciência, acaba de facto por defender as instituições científicas, as revistas científicas, a prática dos cientistas e não tanto a ciência, os seus valores, a procura da verdade, o valor da controvérsia, o reconhecimento do erro, a experimentação, a consideração da verdade científica como verdade provisória”.<sup>[86]</sup>*

Deverá ser dever do comunicador de ciência, num contexto de ciência revolucionária, e não só, reportar o actual estado da ciência, o bom e o menos bom e a mudança que se percebe na ciência e principalmente ser capaz de contar a história para diferentes tipos de públicos, incluindo o que toma decisões de política científica?

Como o físico Joseph Rotblat disse no seu discurso de aceitação do Prémio Nobel da Paz de 1995:

*Existem outras áreas de pesquisa científica que podem direta ou indiretamente levar a danos à sociedade. Isso exige vigilância constante. O objetivo de algum governo ou interesse industrial é às vezes ocultado, e informações enganosas são apresentadas ao público. Deveria ser o dever dos cientistas expor tal malefício. O whistleblowing deve tornar-se parte do ethos científico. Mas Isso pode trazer represálias; um preço a ser pago pelas condenações <sup>[87]</sup>. (t.a.)*

Essas represálias mais dificilmente serão sentidas por comunicadores de ciência, independentes de instituições científicas e dessas potenciais represálias.

A própria AAAS - Associação Americana para o Avanço da Ciência, incentiva a participação de todos:

*A participação no AAAS é aberta a todos - seja você um cientista de carreira, engenheiro, aluno ou campeão apaixonado pela ciência, você pertence aqui. Temos sido o lar de cientistas e apoiantes da ciência desde 1848. Hoje, somos a maior sociedade científica geral do mundo - uma comunidade que se preocupa com a curiosidade, a evidência e a descoberta. <sup>[88]</sup> (t.a.)*

Ao mostrar que não foi possível, durante mais de 40 anos, rejeitar experimentalmente o realismo local através do único teste de falsificação existente até à data, por muitas tentativas que se tenham realizado, contando com a visibilidade que hoje tem o desenvolvimento do computador quântico, percebido por uma poderosa indústria como uma ameaça para os (seus) segredos militares e financeiros <sup>[89]</sup>, pode ser que esteja encontrada a peça do dominó que irá desencadear a mudança de paradigma na física sub-atômica e resolver a crise científica que hoje se vive nessa ciência.

---

<sup>86</sup> *Ética aplicada à Investigação científica*, capítulo - *Por um código de Ética na Comunicação de Ciência – o quinteto do Porto*, escrito por Carlos Catalão Alves e Rosália Vargas. Edições 70. Dezembro de 2018. Pags. 306-307.

<sup>87</sup> Rotblat, 1995, J. *Nobel prize lecture*, <https://www.nobelprize.org/prizes/peace/1995/rotblat/lecture/>

<sup>88</sup> AAAS, *Membership*, <https://www.aaas.org/membership/why-join>

<sup>89</sup> Investopidea, *Quantum Computing*, <https://www.investopedia.com/terms/q/quantum-computing.asp>



A física é uma ciência fascinante e o realismo local é um paradigma lógico e racional, que já rege a maioria das sub-disciplinas desta área científica. Aliás, rege todas menos a mecânica quântica.

Não matem o mensageiro.

## CAPÍTULO 4. PARA CONCLUIR

Quer se queira, quer não, este estágio foi realizado com o objectivo de estudar, pensar e também delinear uma estratégia para os próximos anos, com vista a implantar Portugal na vanguarda de um movimento revolucionário na ciência, que se aproxima a passos largos, reflectindo particularmente no papel, ou dever, do comunicador de ciência, da política de ciência e da comunidade de comunicadores de ciência.

O estágio indubitavelmente contribuiu decisivamente, complementando o aprendido na fase curricular do mestrado, para um maior conhecimento sobre como funciona o sistema científico e as instituições de investigação, com ênfase na comunicação de ciência, mas também sobre o estado da arte do movimento de Ciência Aberta e como funciona a edição na *Wikipedia* - o maior site de divulgação e democratização de ciência do planeta - temas que igualmente se integram na grande arena de temas e áreas de intervenção da comunicação de ciência.

Em paralelo, porque um estágio tem implícito uma componente ‘prática’ foi possível integrar algumas tarefas mais ‘tradicionais’ da comunicação de ciência, quando associada à ciência em fase de ciência ‘normal’, tais como o apoio logístico na comissão de organização de um encontro científico com mais de oitenta participantes, a formação de cerca de vinte investigadores e pessoal de apoio sobre comunicação visual e em particular *design* gráfico e instrumentos da marca, assim como o acompanhamento do desenvolvimento, para elementos da equipa OSI, que me acolheu, de peças de comunicação visual, como apresentações e posters. [anexo 1]

Sem dúvida que as conversas semanais com Eduard Aibar, co-orientador local deste estágio e líder da equipa de Ciência Aberta e Inovação, OSI, da *Universitat Oberta de Catalunya*, foram de inestimável valor.

Foi possível ter uma boa ideia de como é ministrada a formação em comunicação de ciência em Portugal, como se tem organizado a comunidade de comunicadores de ciência e quais os seus objectivos actuais.

Foi possível identificar no movimento de Ciência Aberta, a área de revisão aberta por pares e em particular a revisão pós-publicação, numa primeira fase, mas principalmente a componente de dados abertos, mas também da ciência cidadã, como instrumentais para a aceleração da revolução científica, que se pretende o mais rápida e curta possível, contando com a liderança das equipas de investigadores portuguesas e o apoio político dado à área da Ciência Aberta.

A nível da construção de uma comunidade de comunicação de ciência preparada para tomar liderança no movimento revolucionário, duas medidas de política de ciência foram implementadas nos últimos tempos – a recomendação de dotação orçamental de 5% para a comunicação de ciência, em todos os projectos financiados pela FCT e ainda o Orçamento Participativo para a Ciência e para os Jovens, na área-chave Educação formal e informal, com evidente valor na oferta de soluções para o financiamento das acções que necessitam ser desenvolvidas.

Alguns dos próximos passos da estratégia delineada inferem-se deste relatório e que em tudo estão relacionados com comunicação de ciência e ciência aberta, e a necessidade de envolvimento de um público mais alargado e com interesse em temas de ciência, como, por exemplo:

- Propostas ou integração em projectos europeus de comunicação de ciência, que de acordo com o programa SWAFS – *Science With and For Society*, com o objectivo de enquadrar o novo programa de financiamento da ciência europeu FP9, pós 2020, em suporte à área-chave, acções para ‘atrair, envolver e mobilizar a sociedade e os cidadãos’, inclui um estudo realizado a pedido de Carlos Moedas, comissário europeu para a Investigação, Ciência e Inovação e cujas recomendações propõem a duplicação do orçamento do programa anterior.
- No campo da educação informal em ciência, relacionada com museus de ciência e escolas, diversos projectos poderão ser apresentados ao orçamento participativo da ciência em Portugal, como propostas para organização de eventos e exposições, com vista ao envolvimento de jovens estudantes do secundário e outros públicos e contribuir para alargar a massa crítica necessária para um movimento revolucionário em Portugal.
- A nível de voluntariado individual ou de equipas multi-disciplinares, muitas peças de comunicação sobre o tema poderão ser desenvolvidas, como a tradução e legendagem de vídeos disponíveis na plataforma *Youtube*, participação em portais divulgação científica, ou a construção de novas por exemplo, arte ou jogos, usando técnicas de comunicação e animação visual e programação de *apps*.
- Toda a história da ciência do século XX poderá ser revisitada com um novo olhar, principalmente a história de Einstein, onde o seu contributo para a ciência não terminará na teoria da relatividade, nem no pacifismo ou na defesa dos direitos humanos. Uma nova página será criada com a história do papel do seu artigo de 1935 e a defesa incansável pelo realismo local, como uma válida descrição da natureza.
- A importância da filosofia e da ética poderão voltar à ordem do dia – debates e conferências, possibilitarão aos jovens entrar na universidade com uma nova perspectiva sobre pensamento crítico, a perenidade da verdade científica, ou até a necessidade de publicação, também, de dados e resultados negativos.

Ideias não faltarão, trabalho não faltará, em praticamente todos os ramos científicos e todos os níveis de conhecimento. Afinal, é uma revolução, científica e não-violenta, que democratiza a ciência e está aberta à participação de todos [<sup>90</sup>].

Sem qualquer julgamento do curso que frequentei, ao qual só posso agradecer a oportunidade de poder estudar, de forma livre e aberta, deixo uma sugestão para o desenho de um novo de curso de mestrado de Comunicação de Ciência, desenhado com objectivo

---

<sup>90</sup> Sharp, G. 1973, *The politics of nonviolent actions*, Vol. 2. Boston: Porter Sargent, 1973 and later editions from the The Einstein Institute, *The 198 methods of nonviolent action*, <https://www.aeinstein.org/nonviolentaction/198-methods-of-nonviolent-action/>

aumentar o *networking* dos comunicadores de ciência, tendo a vantagem de, através do aumento a procura, melhorar também as oportunidades de trabalho e emprego e, portanto, também da atractividade deste curso [anexo 2].

E aproveito para agradecer toda a orientação proporcionada pelo professor Carlos Catalão na escrita deste relatório.

De forma nenhuma poderia terminar sem agradecer a João Especial a consultadoria científica sobre experiências de Bell, e em particular, o seu trabalho publicado nos Annales de la Fondation Louis de Broglie, *Bell inequalities under non-ideal conditions*. [<sup>91</sup>]

• • •

Desejo sorte a todos nós. Temos um desafio, uma oportunidade única para aproveitar.

*When Life Puts You in Tough Situations, Don't Say 'Why Me', Say 'Try Me'*

*Miley Cyrus*

---

<sup>91</sup> Especial, J., 2012, *Bell inequalities under non ideal conditions*, Annales de la Fondation Louis de Broglie, Vol. 37, 2012, 91-125, disponível também no ArXiv <https://arXiv.org/abs/1205.4010>].

## **ANEXOS**

## ANEXO 1: A COMPONENTE PRÁTICA DO ESTÁGIO DE COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA

O estágio na UOC permitiu a aplicação de conhecimentos num ambiente prático ligado ao dia-a-dia do investigador.

O investigador divide o seu tempo entre estudar, escrever e preparar apresentações para encontros, conferências e seminários, tarefas de coordenação e de *networking*.

Como estagiária em comunicação de ciência, apercebi-me que o trabalho de um comunicador de ciência, hoje, só é considerado útil se integrado numa equipa de investigação e quando há necessidade pontual (ou obrigatória) da componente de design gráfico, de comunicação via redes sociais, ou no apoio logístico e administrativo na organização de eventos.

Este estágio permitiu-me desenvolver competências em comunicação para públicos distintos, pesquisar temas específicos para melhor compreender os públicos alvos e os meios de divulgação, para conceber e desenvolver esboços de histórias de ciência, escritos ou visuais.

Tomando partido da oferta formativa da UOC foi possível, durante o período de estágio, frequentar ainda dois cursos:

- de empreendedorismo, da *Edutech*, durante 9 semanas, dirigido a colaboradores da UOC, para o desenvolvimento de projectos com vista à criação de empresa que integre o uso de tecnologias de *elearning*. [<sup>92</sup>]
- de comunicação visual, uma experiência de *MOOC* [*massive open online course*], da UOC-X *Extended Studies*, durante 4 semanas, com o tema – iniciação à infografia e à visualização de dados, em parceria com um prestigiado especialista da área, Alberto Cairo. [<sup>93</sup>]

Junto se inclui alguns exemplos de trabalhos realizados durante o estágio.

---

<sup>92</sup> *Emprèn*, Hubbik, <https://hubbik.uoc.edu/ca/noticies/apuntat-al-programa-edutech-empren-1>

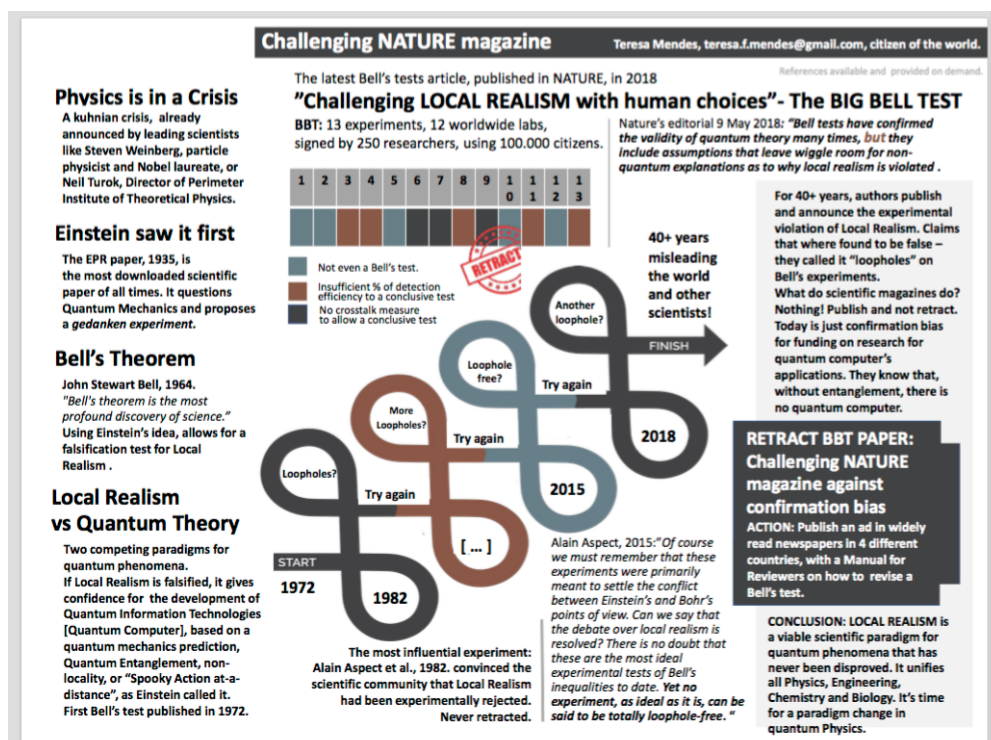
<sup>93</sup> *Iniciacio a la infografia i visualizacio de dades*, UOC-X, <https://x.uoc.edu/mooc/iniciacio-a-la-infografia-i-visualitzacio-de-dades-1a-edicio/>

**Exemplo 1:** Poster com tema científico, “Experiências de Bell”, desenvolvido para dois públicos distintos – jovens dos 15-24 anos e adultos STEM. Uma versão deste poster foi apresentado no encontro de *Pos-Normal Science IV*, realizado em Barcelona, 15-17 Novembro de 2018.

## 1.1 Público jovem.



## 1.2 Publico STEM



**Exemplo 2:** Organização de evento científico, POST NORMAL SCIENCE SYMPOSIUM, com 80 participantes, que decorreu entre 15 e 17 de Novembro de 2018, na UOC, organizado pela Open-Evidence, uma empresa *spin-off* da UOC.

- Implementação de um processo para a concepção de logotipo
- Elaboração de propostas para merchandising (T-shirts) – ofertas a participantes
- Elaboração e produção de poster para encontro científico.

O trabalho integrado na equipa de organização do evento incluiu ainda:

- Apoio logístico e administrativo integrada na equipa de organização do evento.
- Relacionamento com prestadores de serviços.
- Apoio na elaboração do *Booklet* de *Abstracts* do encontro.
- Obtenção de assinaturas para declarações de cedência de transmissão de imagem
- Serviço de recepção de materiais para exposição
- Recepção aos participantes durante todo o período do evento.

## 2.1 Apresentação para os membros da equipa de organização do evento.

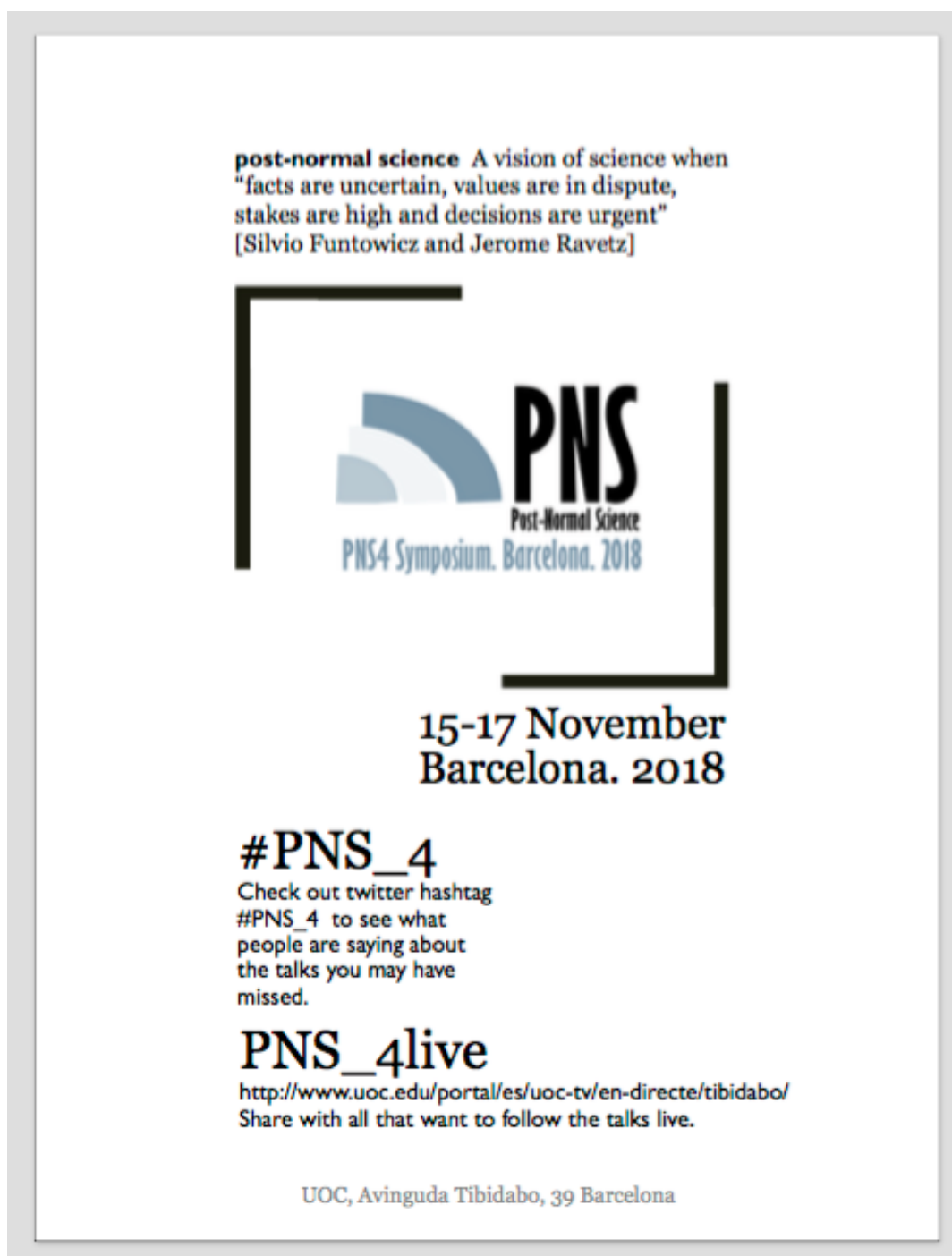




## 2.2 Propostas para design de T-shirts para o evento.



## 2.3 Concepção e design de Poster para Recepção e Salas do Evento.

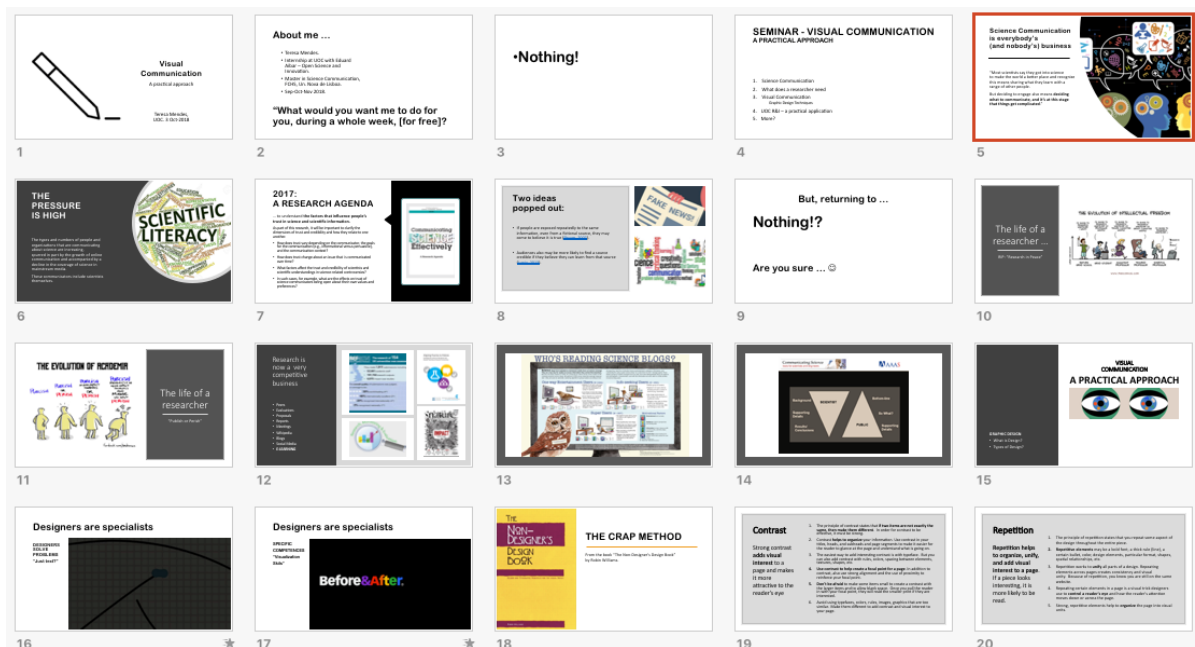


### Exemplo 3: FORMAÇÃO EM DESIGN GRÁFICO PARA INVESTIGADORES

3.1 Concepção e implementação de curso de duas horas sobre técnicas práticas de *design* gráfico. Explicação das principais normas institucionais da nova marca UOC.

O anúncio deste seminário foi difundido para toda a área de Arts y Humanidades, da UOC, através da newsletter interna de 28.09.2018 [94].

CRAP: QUATRO PRINCÍPIOS DE DESIGN GRÁFICO – *Powerpoint* de apoio. Este seminário incluía a visualização de três vídeos de curta duração, didáticos, incluindo o vídeo de apresentação institucional da nova marca UOC.



<sup>94</sup> Comunicação enviada em catalão:

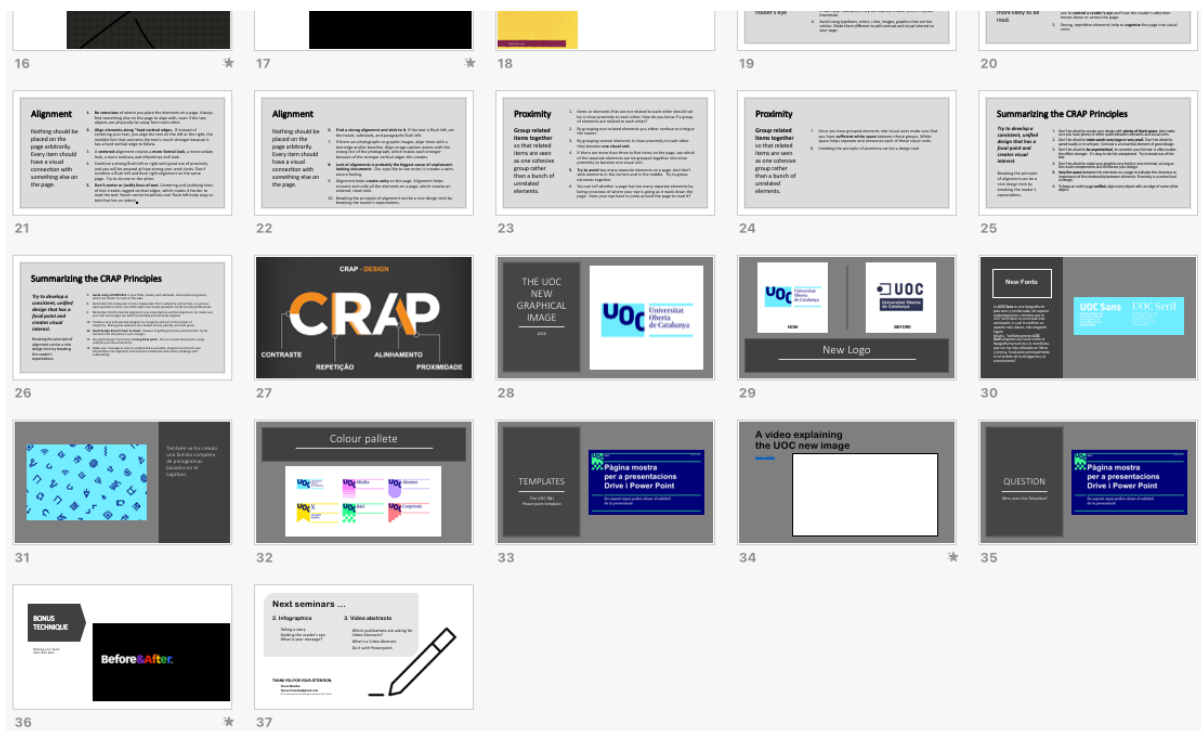
[...]

*Proper seminari*

*La setmana vinent reprenem les sèries de seminaris de recerca. Mantindrem les mateixes quatre sèries alternades (work in progress, doctorands, temàtic, workshop), la freqüència i els dies de les sessions (setmanal en dimecres o dijous) i l'horari (de 14.30h a 15.30h). Podeu consultar el programa (encara en construcció) aquí. El teniu també incorporat al GCal dels Estudis, que podeu importar al vostre GCal personal.*

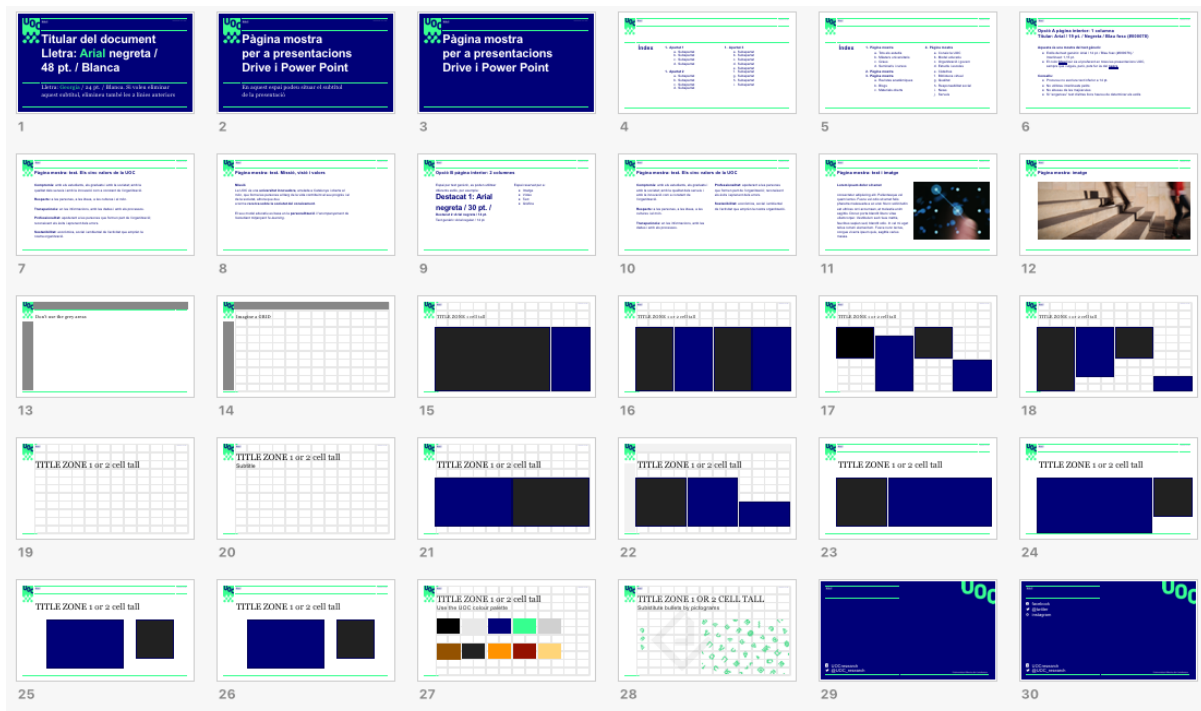
*La propera sessió serà la primera d'aquest curs i forma part de la sèrie work in progress: Teresa Mendes (Universidade Nova de Lisboa, investigadora visitant del grup OSI), "Graphic Communication for researchers. A practical approach".*

*Com és costum, hi haurà un pica-pica previ, a les 13:45h, a la terrassa de Tibi3.*



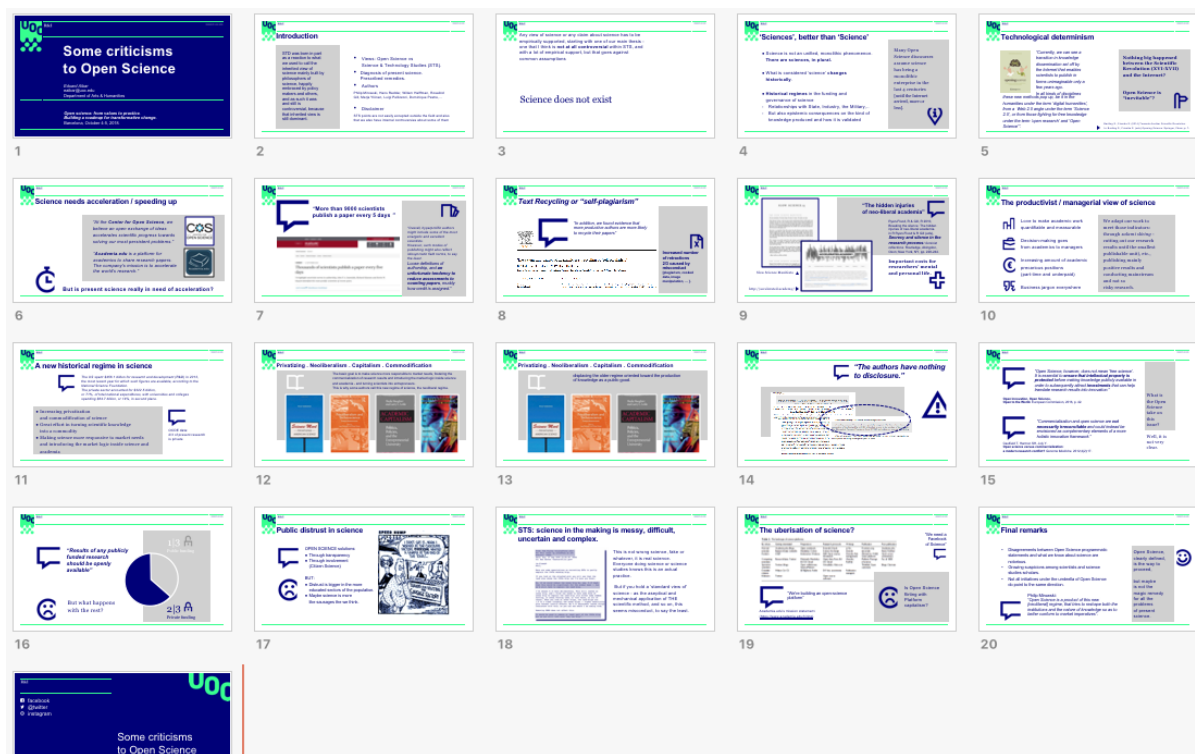
## A GRELHA DO TEMPLATE POWERPOINT DA UOC

O conceito de grelha como apoio ao desenho de slides *powerpoint* usando o *template* institucional da marca UOC – R&I



### 3.2 Apresentação da biblioteca de ícones da marca e exemplo de uso do *template powerpoint* UOC à equipa OSI da UOC.

Aplicação das normas de design institucional da marca UOC a uma apresentação *powerpoint* de apoio a palestra realizada por Eduard Aibar, do grupo OSI.

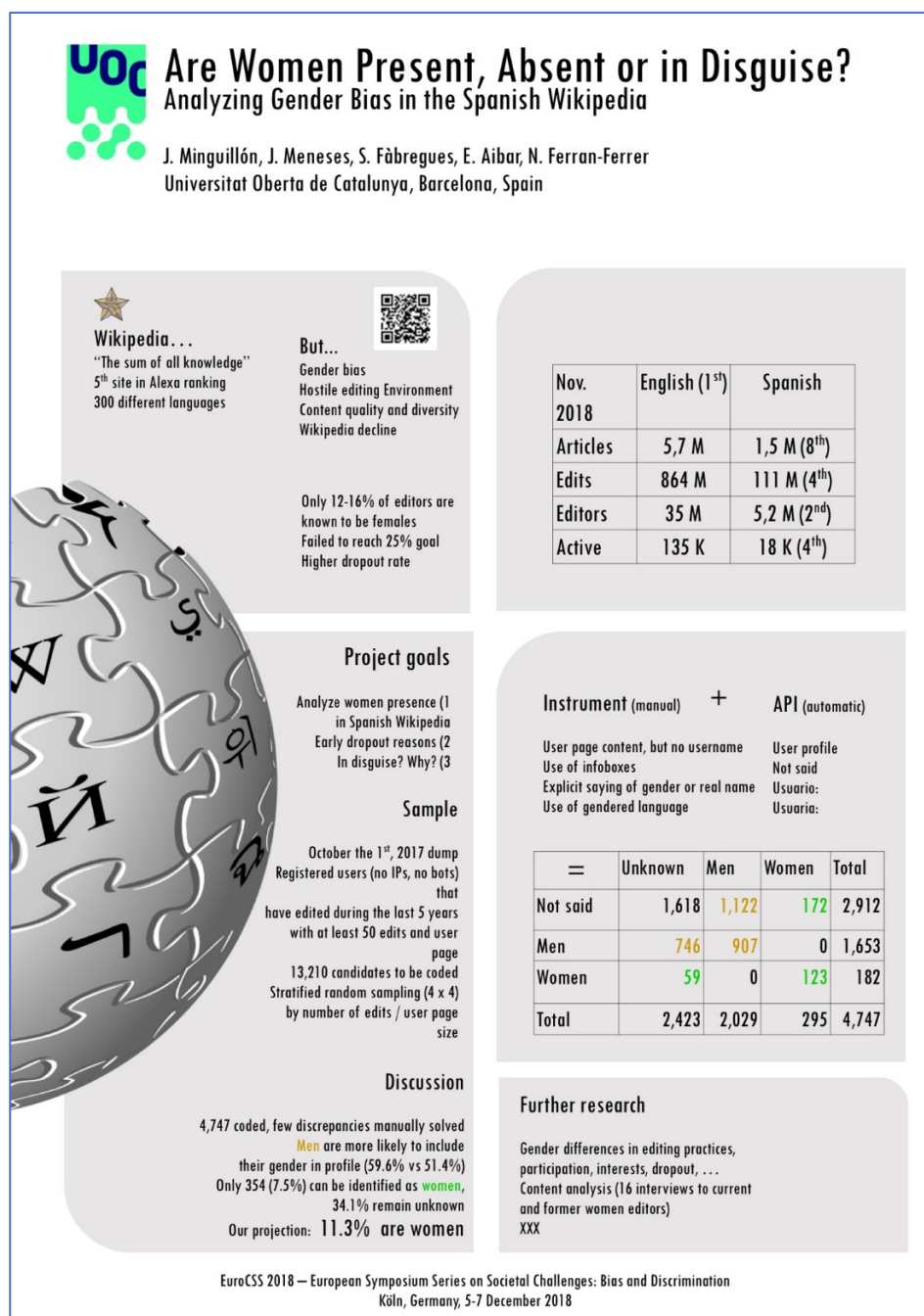


### 3.3 Especificação para *video abstract* para artigo científico do grupo OSI

Proposta para a elaboração de *video abstract* com base num artigo recentemente publicado pelo grupo OSI.



**Exemplo 4:** Especificação para novas propostas gráficas para posters do grupo OSI.







J. Minguillón, J. Meneses, S. Fàbregues, E. Aibar, N. Ferran-Ferrer  
Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, Spain

## ARE WOMEN PRESENT, ABSENT OR IN DISGUISE?

Analyzing Gender Bias in the Spanish Wikipedia

**WIKIPEDIA** "THE SUM OF ALL KNOWLEDGE"



5th site in Alexa.  
300 different languages.

ENGLISH vs SPANISH  
WIKIPEDIA



### PROJECT GOALS

1. Analyze women presence  
in Spanish Wikipedia.

### GENDER BIAS IN WIKIPEDIA

Hostile editing Environment  
Content quality and diversity

Only  
12-16%  
of editors  
are known to  
be females

Failed to  
reach 25%  
goal.  
Higher  
dropout rate.

### SAMPLE

October the 1st, 2017 dump.  
Registered users (no IPs, no bots) that  
have edited during the last 5 years  
with at least 50 edits and user page.  
13,210 candidates to be coded.  
Stratified random sampling (4 x 4)  
by number of edits / user page size.

### GENDER IN SPANISH WIKIPEDIA

SAMPLE 4747		INSTRUMENT: MANUAL		
API:	Not said	Unknown	Men	Women
		34.1%	23.6%	3.6%
AUTOMATIC	Men	15.7%	19.1%	0.0%
	Women	1.2%	0.0%	2.6%
Results		34.1%	58.5%	7.5%
Our Prediction		0%	92.5%	11.3%
0%		Quality control (manual vs automatic)		

### INSTRUMENT + API

#### Instrument (manual)

User page content, but no username  
Use of infoboxes  
Explicit saying of gender or real name.  
Use of gendered language.

#### API (automatic)

User profile Not said.  
Usuario: Usuario: .

### QUANTITATIVE

### QUALITATIVE

**MEN**  
are more  
likely to include  
gender in profile  
(59.6%  
vs 51.4%)

**WOMEN**  
Only 7.5%  
can be identified  
as women,  
34.1% remain  
unknown

In our  
projection:  
11.3%  
are women

2. Early dropout reasons.

3. In disguise? Why?

### FURTHER RESEARCH

Gender differences in editing practices,  
participation, dropout, ...  
Content analysis  
(16 interviews to current and former women editors).





## ANEXO 2: PROPOSTA DE MESTRADO DE COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA

### INTRODUÇÃO

A proposta para um novo curso tem como base uma análise SWOT, dos pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças, do curso actual, realizada também com base na experiência pessoal de frequência do curso e no acesso a outros participantes, tanto do ano frequentado, como dos anos anteriores e seguinte.

### ANÁLISE SWOT [SUMÁRIO]:

- O principal ponto forte – (a proximidade a) docentes envolvidos nos maiores projectos/iniciativas de divulgação de ciência em Portugal. E ainda a atribuição de grau de Mestre passada por uma Universidade com imagem de prestígio. Perspectiva de empregabilidade [novo ou mudança].
- O principal ponto fraco – a ausência da centragem nas necessidades dos alunos.
- A principal ameaça – a tomada de consciência por parte dos potenciais novos alunos da falta de empregabilidade dos futuros mestres.
- A principal oportunidade – o actual momento da política de ciência nacional e internacional. [E via movimento revolucionário, a existência de uma comunidade de comunicação de ciência, ainda pequena, mas activa e com grande potencial de crescimento].

A proposta visa o reposicionamento do curso de mestrado de Comunicação de Ciência da Universidade Nova de Lisboa, com reorientação estratégica – para a construção de uma comunidade de comunicadores de ciência activa e coordenada e a melhoria da empregabilidade destes alunos.

Esta proposta está alinhada com as tendências crescimento do investimento privado em I&D e inovação e na aposta de soluções baseadas em empreendedorismo.

Por exemplo, o Plano estratégico da UOC 2017-2020 <sup>[95]</sup>, cujo desenvolvimento de objectivos operacionais foi realizado sob um modelo colaborativo envolvendo uma grande parte dos seus colaboradores, decorreu durante o período deste estágio realizado nessa Universidade. Esse Plano inclui, no terreno universitário, uma preocupação com a tomada de acções concretas com vista ao aumento do nível de empregabilidade dos seus alunos <sup>[96]</sup>, que atinge os 87%, no primeiro lugar do ranking de empregabilidade das universidades espanholas; e no terreno da investigação científica e inovação, a oferta de formação em empreendedorismo e de instrumentos de apoio para a criação de empresas *spin-off* dos seus investigadores, que inclui uma incubadora <sup>[97]</sup> e uma empresa de capital de risco <sup>[98]</sup>.

Esta tendência de aposta na economia das *start-ups* está também a instalar-se em Portugal, como é o caso da Universidade Nova de Lisboa que já disponibiliza estruturas de

---

<sup>95</sup> Plan estratégico 2017-2020, UOC,

[https://www.uoc.edu/portal/\\_resources/ES/documents/la\\_universitat/plan-estrategico-2017-2020.pdf](https://www.uoc.edu/portal/_resources/ES/documents/la_universitat/plan-estrategico-2017-2020.pdf)

<sup>96</sup> Índice de Empregabilidade na UOC, <https://www.uoc.edu/portal/es/news/actualitat/2017/140-uoc-salida-laboral.html>

<sup>97</sup> Hubbik, <https://hubbik.uoc.edu/en/researchers>

<sup>98</sup> Invergy, <https://hubbik.uoc.edu/en/invergy>

apoio à criação de Spin-offs <sup>[99]</sup>, oferece uma disciplina de segundo semestre de empreendedorismo <sup>[100]</sup> dirigido a estudantes seleccionados de todas das unidades orgânicas da universidade e recentemente iniciou um MOOC (*massive open online course*) curso piloto de incentivo ao empreendedorismo, em *blended learning* <sup>[101]</sup>.

De salientar, nesta proposta, a aposta no *networking*, concretizada na oferta de seminários, abertos, com a participação, por convite, a (muitos) antigos alunos para a apresentação dos seus trabalhos finais de mestrado; actividades desenvolvidas a nível de turma, como a de uma festa de final de ano lectivo com um formato tipo *FameLab*, ou a criação de um jornal, de gestão colaborativa, de comunicação de ciência online, ou ainda a facilitação de espaço/tempo, na própria Universidade para a realização de trabalhos de grupo.

A segunda aposta, no empreendedorismo, inclui uma disciplina dedicada a esse tema e a identificação de oportunidades de trabalho junto da actual comunidade científica e sob programas de financiamento europeu; assim como o desenvolvimento de competências na área do *design* gráfico e da comunicação visual; e ainda a disponibilização de três cadeiras de opção, dirigidas especificamente a cada um dos “mercados” de trabalho disponíveis aos comunicadores de ciência, a saber, museus e outras iniciativas de entretenimento e cultura científica para o publico; a comunidade científica e grandes projectos de financiamento europeu; e comunicação institucional para instituições do sistema de investigação português, jornalismo de ciência e outras iniciativas de divulgação de ciência via *web*.

Estas duas apostas visam aumentar a empregabilidade e dotar os alunos de competências para potenciar oportunidades trazidas pela recomendação de dotação de 5% do orçamento de projectos FCT para actividades de comunicação de ciência, bem como promover a criação de equipas para apresentação de propostas junto do orçamento participativo para a ciência. <sup>[102]</sup>

Um curso de mestrado com estas características irá certamente contribuir para o crescimento das actuais iniciativas criadas por grupos de comunicadores de ciência e dessa forma facilitar o crescimento de uma comunidade organizada.

---

<sup>99</sup> *Spin-offs*, Universidade Nova de Lisboa. <https://www.unl.pt/en/node/24487>

<sup>100</sup> *Starters Academy*, Universidade Nova de Lisboa. <https://www.unl.pt/en/entrepreneurship/starters-academy>

<sup>101</sup> *What Why and How – your road to entrepreneurship*, Universidade Nova de Lisboa. <https://miriadax.net/web/what-why-how-your-road-to-entrepreneurship>

<sup>102</sup> Sá, P., 2017, *Cinco milhões para estimular a participação democrática*, Diário de Notícias, 3 Agosto 2017. <https://www.dn.pt/portugal/interior/cinco-milhoes-para-estimular-a-participacao-democratica-8728380.html>

## 1. FILOSOFIA DO CURSO

Esta proposta para um novo mestrado 2.0 tem como filosofia dois vectores, a capacitação dos alunos e o *networking*.

Pretende-se, por um lado, facilitar a criação do próprio emprego e o desenvolvimento de empresas, possivelmente associações sem fins lucrativos, para poder concorrer a projectos em parceria com a academia e por outro, aumentar a massa crítica para negociação com o poder político e melhorar o estatuto do comunicador de ciência em instituições científicas, um dos desafios que se colocam a esta área científica – a sua credibilidade e respeito. <sup>[103]</sup>

### CAPACITAÇÃO DOS ALUNOS

Para desenvolver a ciência e a prática de comunicação de ciência nas instituições científicas é necessário um plano de gestão da mudança dirigido à comunidade científica. A coordenação do curso de mestrado de comunicação de ciência está numa posição privilegiada para definir acções concretas para uma articulação mais alargada com a comunidade científica e as suas instituições.

A minha experiência na UOC e o contacto com referências equivalentes na implantação de departamentos de comunicação em grandes empresas no início deste século concorrem para o reconhecimento da importância de competência que abrem portas nesta área: o *design* gráfico.

Outra competência que facilitará a vida dos comunicadores de ciência em instituições científicas é a capacidade de dar formação e consultadoria à comunidade dos investigadores em ferramentas de comunicação visual, animação, vídeo e exploração e visualização de dados, gestão de redes sociais e desenvolvimento de blogs e websites, tipo *wordpress*. Assim como, em posições de gestão, poder funcionar como interface entre a instituição e empresas de prestação destes serviços especializados.

Uma terceira competência indispensável para o desenvolvimento do sector é a capacidade de criar o seu próprio emprego, descobrindo quais as competências

---

<sup>103</sup> Gascoigne, T., Metcalfe, J., 2017, *The emergence of modern science communication in Australia*, JCOM 16(03)(2017)A01, [https://www.tossgascoigne.com.au/pdf/78.The\\_emergence\\_of\\_modern\\_science\\_communication\\_in\\_Australia.pdf](https://www.tossgascoigne.com.au/pdf/78.The_emergence_of_modern_science_communication_in_Australia.pdf) [páginas 16-20]:

Science communication and the context in which it operates is changing at bewildering speed. The world is moving to an 'alternative facts' and 'post-truth' era, where factual accuracy in news is almost optional. This is bad news for science and the work of science communicators, and the challenges are mounting.

Challenge 1. Where people get their information.

Challenge 2. Lack of respect for science.

Challenge 3. Research to improve science communication practice.

Challenge 4. Lack of respect for science communication.

multidisciplinares que é necessário juntar para o desenvolvimento de uma oferta de serviços especializados em comunicação de ciência dirigida às instituições científicas, museus e outras programas de divulgação e ensino de ciência. A abordagem que hoje se usa nos cursos de empreendedorismo é adequada e está amplamente disponível no mercado -- disponível também na Universidade Nova, para poder ser oferecida como uma cadeira de semestral de mestrado.

Uma quarta competência fundamental ao sector é conseguir posicionar a comunicação de ciência como uma disciplina científica de pleno direito, e não somente vista como um conjunto de técnicas de serviços especializados. Os profissionais da comunicação de ciência devem não só conhecer, mas também praticar a ciência como o fazem os profissionais de ciência e tecnologia. Devem, para tal, estar munidos das ferramentas adequadas, incluindo o conhecimento da história e filosofia da ciência e serem colocados em situações onde possam desenvolver e aplicar os métodos da ciência, bem como o pensamento crítico e a reflexão sobre a prática profissional. Devem conhecer o estado da arte desta ciência da comunicação de ciência, em matéria de investigação; devendo também ser-lhes facultada a possibilidade de poder prosseguir carreira de investigação em comunicação de ciência.

No que respeita à sociedade, o comunicador de ciência tem de tomar responsabilidade de assegurar junto do público adulto uma informação útil para além do entretenimento e ir também para além do jornalismo de ciência de duas páginas de notícias, com origem em *press releases*. Deve ser capaz de motivar investigadores a manter, de forma continuada, um *blog* sobre temas de interesse público, e não unicamente sobre a divulgação de resultados da sua investigação. Esta capacitação pode incluir a escrita em dupla autoria, por exemplo, ou implicar a criação de uma publicação regular de jornalismo *online*, especializado em temas de ciência e controvérsia. Esta competência de conseguir trabalhar em grupo para um objectivo comum de relevância social pode ser potenciada, por exemplo, pelo recurso a processos de financiamento em *crowdfunding* para a obtenção de capital inicial de arranque ou para investigação -- prática já utilizada em muitos ramos da ciência.

Uma última competência -- o saber falar em público. A capacidade de animar um grupo de jovens ou crianças para actividades com ciência em museus ou escolas, ou ainda a capacidade de apresentar um tema científico ou uma ideia de negócio, realizar um *podcast* ou apresentar um vídeo, para além de divertida, será uma competência que irá desenvolver os futuros comunicadores de ciência em termos pessoais -- pela melhoria da confiança e auto-estima, numa área que por definição os apaixona.

## NETWORKING

Para crescer e ganhar estatuto de ciência e de equivalência à carreira de cientistas, os comunicadores de ciência têm de fazer crescer a sua comunidade e de trabalhar em conjunto com esse objectivo. As iniciativas já existentes no nosso país mostram que é possível percorrer esse caminho com segurança.

O *networking* entre alunos do mestrado é uma mais-valia determinante. Devem ser multiplicadas as oportunidades de encontro e partilha. Uma destas oportunidades, a implementar de forma regular e continuada, é a organização na própria FCSH/NOVA de

seminários, focados na divulgação dos trabalhos mais relevantes e/ou na partilha de experiências pessoais de colegas de mestrado, em matéria de estágios, carreiras, projectos de investigação e outras.

A abertura de sessões de apresentação de novas propostas de negócio tipo *Elevator Pitch*, no âmbito da cadeira de empreendedorismo, a antigos alunos e alunos de outros mestrados da FCSH/NOVA potencia também o *networking*. Funciona não só como meio para se conhecerem, mas como meio para juntar interessados em determinado projecto, como por exemplo projectos dirigidos ao orçamento participativo de ciência, ou à criação de uma nova empresa ou ainda de iniciativa pessoal.

Recomenda-se a reestruturação do modelo de funcionamento das aulas, de três horas seguidas, para um modelo de três horas com diferentes tipos de actividades, constituído por blocos que incluam uma parte teórica, uma de seminário com convidados (principalmente antigos alunos) e discussão de um tema da actualidade ou de enquadramento e uma parte prática, onde os alunos possam fazer os trabalhos de grupo ainda no horário comum disponível e nas instalações da Universidade. Um intervalo mandatório de 10 minutos entre cada bloco é vivamente recomendado.

Todas as boas condições logísticas, infraestruturas e equipamentos, já existentes na FCSH, deverão ser proporcionadas para que os alunos possam trabalhar em grupo e em projectos colaborativos de turma, durante o período lectivo.

Dois exemplos de trabalhos colaborativos com o envolvimento de toda a turma poderiam ser implementados, o primeiro que poderá fidelizar ao curso os alunos mais interessados em integrar ou desenvolver a carreira de jornalismo de ciência e o segundo, que certamente poderá ser um palco para alavancar a participação em outras iniciativas de cariz internacional.

- Uma publicação organizada, tipo jornal digital, de tópicos de ciência *online*, com redacção, colunistas, notícias, equipa técnica, estratégia de marketing, *newsletter*, etc.
- Uma festa de fim de ano lectivo, um grande evento, com apresentações tipo *Famelab*, realizadas e organizada pelos próprios alunos.

## 2. ESTRUTURA

Três módulos por semestre, com possibilidade de optar por módulos de outros ramos, tanto no primeiro como no segundo ano.

Carga horária semanal, 3 horas por módulo, para garantir o número de créditos necessários para um curso de mestrado acreditado.

O arranque da parte não-curricular do mestrado não obriga à obtenção prévia de todos os créditos curriculares.

O objectivo desta nova estrutura será flexibilizar a oferta para ter em conta os perfis educacionais prévios, preferências pessoais e objectivos profissionais dos alunos.

Esta proposta está alinhada, por exemplo, com o Curso de Mestrado em Sociologia da Universidade Nova de Lisboa [<sup>104</sup>], um programa de quatro semestres que oferece cinco percursos diferentes, concentrando, cada percurso, as disciplinas de base estruturadoras do curso no 1.º semestre, deixando para o 2.º semestre as disciplinas de especialização e que inclui uma opção de curso livre, ou o *Masters in Science Communication* da Australian National University [<sup>105</sup>] que oferece dois módulos obrigatórios – *Communicating Science with the Public* e *Master of Science Communication Research Project*, a escolha entre nove módulos da oferta específica deste mestrado e ainda a possibilidade por optar por quatro cursos livres dessa universidade.

### EXEMPLOS DE MÓDULOS (SEMINÁRIOS E ACÇÕES CRÍTICAS)

Os módulos aqui sugeridos reutilizam o potencial dos docentes do actual curso desta universidade, sendo, por vezes, propostos novos nomes para facilitar a compreensão e escolha dos alunos.

#### Ciência informal

Prática: propor ou desenvolver um projecto *outreach* ou para Museu

Seminários: visita ao Oceanário de Lisboa, Museu da Ciência ou outro. Redes sociais.

#### Ciência e Cientistas

Prática: escrever e rever um artigo científico – à sorte, *single blind*, *double blind*, ou *open*. Revisão pós-publicação, anónima ou identificada. [Todos os trabalhos Publicados em blogue de turma].

Seminários: Ética em Ciência [Ontologia, Epistemologia, *Fake news*/percepção pública da ciência]. Visita ao arquivo da FCT.

---

<sup>104</sup> Mestrado de Sociologia, FSCH – Universidade Nova de Lisboa.

<http://fcsh.unl.pt/ensino/mestrados/sociologia>

<sup>105</sup> Master in Science Communication, Australian National University.

<https://programsandcourses.anu.edu.au/program/MSCOM#studyoptions>

## **Técnicas e praticas de Comunicação de Ciência**

Prática: Bases de *Design* e animação gráfica em *powerpoint* e/ou *photoshop* e *illustrator*, edição de vídeo em *adobe premiere* e/ou *youtube*; criar um *blog* em *wordpress*; proposta para *famelab* (Festa de final de Curso)

Seminário: Jornalismo de Ciência [Noticia/*Press Release*, Reportagem, Crónica]

Seminário: Construção de Guião (ou *story board*)

Seminário: *Stand-up comedy*

Importante: Ferramentas previamente instaladas nos computadores da Universidade (licenças).

## **Gestão de ciência e projectos europeus**

Prática: estruturas de *governance* / análise de programas e projectos europeus / desenho de propostas e processos de controlo e gestão de projectos

Seminário: história das instituições de financiamento científico portuguesas

Seminário: investigador conta como foi processo de desenvolvimento de proposta ganhadora de programa ERC ou Marie Curie.

Seminário: EARMA

Seminário: Novos Financiamentos da Ciência (*Spin-off*, parcerias, etc.)

## **Empreendedorismo**

Prática: criar e testar um modelo de negócio. *Piches*.

Seminário: testemunho de empresas contratadas por grupos de investigação

## **Investigação em Comunicação de Ciência**

Seminário: convidados SciCom Portugal, Plataforma Interface de Ciência

Seminário: Programas Europeus, a experiência de investigadores

Seminário: Plataforma de Ciência Aberta em Portugal

## **Web-Jornalismo de Ciência**

Seminário: *Data journalism*

Seminário: testemunhos de jornalistas (*networking*)

Seminário: Publicações de divulgação científica

## **Infografia e visualização de dados**

Seminário: *Data journalism*

Seminário: Introdução ao *sql* e *Python*

### 3º SEMESTRE –NÃO CURRICULAR

Opção 1: **Estágio** num grupo de investigação FCSH/ITQB ou outro à escolha do aluno.  
Lista de portfolio de estágios disponíveis (incentivo institucional a professores e grupos de investigação que aceitem estagiários)

Opção 2: **Tese**

Opção 3: **Projecto** - para Orçamento Participativo da Ciência e/ou Museu

Opção 3 (alternativa) - **Projecto** de investigação para financiamento europeu.